UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Chamoli Inuma, Erick Alberto (ORCID: 0000-0001-6655-1161)

Paredes Marina, Toño Johan (ORCID: 0000-0001-8425-1402)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

MOYOBAMBA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A todas las personas que me apoyaron durante esta etapa de formación, en especial a mi madre y padre por todo el apoyo incondicional que me brinda día a día en mi vida profesional para seguir adelante cumpliendo mis sueños y objetivos.

ERICK Alberto.

Dedico primeramente a Dios, mis padres y familia, quienes me apoyaron en cada una de mis metas.

TOÑO Johan.

Agradecimiento

En un gesto de gratitud, a todos los miembros de mi familia e universidad por guiarme en este camino profesional, con sus experiencias y conocimientos para ser mejor como persona y profesional.

Erick Chamoli Inuma

Son muchas las personas que han confiado en mi persona el cual aré mención a algunas de ellas como son mis padres Delmester y Silvia por la confianza y el cariño brindado durante esta etapa, el cual fue fundamental seguir sus consejos, valores y principios que desde niño en el seno familiar nos han inculcados.

Toño Johan Paredes Marina

Declaratoria de Autenticidad

Yo **ERICK ALBERTO CHAMOLI INUMA,** identificada con DNI N° 47939111, estudiante de la escuela académico profesional de **Ingeniería Civil** de la Unversidad César Vallejo, con la tesis titulada: **"Calidad de un Pavimento Rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la Resistencia a Compresión y Flexión, Moyobamba 2019";**

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 07 de diciembre de 2019

Erick Alberto Chamoli Inuma
DNI: 47939111

Declaratoria de Autenticidad

Yo **TOÑO JOHAN PAREDES MARINA,** identificada con DNI N° 47122201, estudiante de la escuela académico profesional de **Ingeniería Civil** de la Unversidad César Vallejo, con la tesis titulada: **"Calidad de un Pavimento Rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la Resistencia a Compresión y Flexión, Moyobamba 2019";**

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 07 de diciembre de 2019

Toño Johan Paredes Marina
DNI: 47122201

Índice

RESUMEN

El presente investigación “Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019”, tiene una línea de investigación de Diseño de Infraestructura Vial. Este trabajo se evaluó la resistencia mecánica del concreto en diferentes periodos.

La población de estudio está conformada por 72 probetas, de las cuales 36 probetas son para esfuerzos a comprensión y 36 a flexión, que en cada caso se incorporaron 5%, 10% y 15% de cenizas de coco y que fueron realizados las pruebas a los 7, 14 y 28 días respectivo; así mismo, tiene como objetivo Incorporar la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión del pavimento rígido en la ciudad de Moyobamba 2019. Los resultados obtenidos a los 28 días con incorporación de cenizas de coco fue 221,39 kg/cm2, mientras del concreto convencional y con la incorporación de cenizas de coco de 10%, 15%, fue de 216.85 kg/cm2, 218.31 kg/cm2 y 217.13 kg/cm2 respectivamente, en tal sentido, se obtuvo una mayor resistencia a la compresión con 5% de incorporación de cenizas de coco.

Las diferentes bibliografías utilizados en la presente investigación están citados de acuerdo a la norma internacional del ISO que la universidad exigen de acuerdo a la resolución N° 0089-2019/UCV, para trabajos de tesis cuantitativas.

Palabras clave: Concreto, ceniza, coco, pavimento, mezcla, resistencia.

ABSTRACT

This research “Quality of a rigid pavement incorporating coconut ash to improve compressive and flexural strength, Moyobamba 2019”, has a line of Road Infrastructure Design research. This work evaluated the mechanical strength of concrete in different periods.

The study population is made up of 72 specimens, of which 36 specimens are for efforts at comprehension and 36 at flexion, which in each case 5%, 10% and 15% of coconut ashes were incorporated and the tests were carried out. the respective 7, 14 and 28 days; Likewise, it aims to incorporate coconut ash to improve the compressive and flexural strength of the rigid pavement in the city of Moyobamba 2019. The results obtained at 28 days with the incorporation of coconut ashes was 221.39 kg / cm2, while of the conventional concrete and with the incorporation of coconut ashes of 10%, 15%, it was 216.85 kg / cm2, 218.31 kg / cm2 and 217.13 kg / cm2 respectively, in this sense, a greater compressive strength was obtained with 5% incorporation of coconut ashes.

The different bibliographies used in this research are cited according to the international ISO standard that the university requires according to resolution No. 0089-2019 / UCV, for quantitative thesis works.

Keywords: Concrete, ash, coconut, pavement, mixture, resistance.

I. INTRODUCCIÓN.

Cabe recordar que una investigación partimos de realidad problemática, en tal sentido, en la actualidad muchos países de américa latina y en especial México sus carreteras no son como eran antes, por causa del deterioro que vienen soportando, el “enemigo” del ingeniero especialista en vías va cambiando con los años. Esto se debe a muchas razones como por ejemplo antes eran las filtraciones del agua y sus efectos directos al pavimento, hoy en día esos factores cambiaron por elementos nocivos, que vienen a ser por el transito continuo de transporte con cargas que hacen que las carreteras se deterioren a una gran magnitud, el cual induce a fallas tanto a fatiga y por efecto de la deformación acumulativa.

Actualmente se observa que, durante el desarrollo de materiales de construcción, se generan impactos ambientales adversos y que las industrias generan durante mucho tiempo un agotamiento de ciertos recursos que emplean para la producción de estos materiales, además, las materias primas necesarias para obtenerlos son completamente no renovables, está extracción y elaboración de estos productos ocasiona contaminación en el medio ambiente. Estos productos derivados del petróleo que se obtiene como plásticos y los sintácticos; que en grandes cantidades son utilizados en las construcciones debido a las propiedades que posee de inalterabilidad; en tal sentido, estos materiales una vez utilizados es poco reutilizado. Los productos que se elaboran de estas materias primas se emplean en diferentes formas como: aglomerantes, lacantes, hidrófugos, aislantes; además de diferentes formas de pinturas, barnice.

En el Perú y especialmente en la amazonia, la ciudad de Iquitos las vías públicas donde transitan diario un sin número de vehículos, carece de una infraestructura vial adecuada de acuerdo a los factores climáticos que existen en ellos. Esta problemática conlleva a que los gobiernos locales tengan que invertir gran cantidad de dinero para su mantenimiento; esto genera una mala calidad de vida para sus pobladores y una restricción en el desarrollo urbanístico; en tal sentido; debido a las deficiencias generados por los diseños inapropiados

y la inapropiada utilización de los materiales para la protección de los bordes (juntas) o el mal diseño del pavimento.

En nuestra región de San Martín se han construido diferentes caminos no pavimentados, que en la actualidad muchos de ellos se encuentran en condiciones precarias de funcionamiento, lo que origina diferentes limitaciones a los que transitan en ellas como: poca velocidad y limitadas cargas de los vehículos que transportan; en tal sentido, esto ocasiona que se eleven los gastos y los insumos para el funcionamiento de un vehículo. Por otro lado, cabe mencionar que el empleo de una trocha carrozable depende de varios factores entre ellos, tenemos el tipo de suelo, la zona donde se encuentra ya que de ello se determina las condiciones climáticas que pueden afectar en tiempo de invierno; ya que en comparación de un camino con material de piedra, cascajo o un suelo pedregoso arenoso, estos factores antes mencionados son controlados más eficiente, el cual dependerá en gran parte de un drenaje eficaz. Para garantizar las diferentes vías urbanas o rurales cumplan con su objetivo de serviciabilidad debe producir bienestar, confort y seguridad a los focos de desarrollo que son: el comercio, transporte y turismo tanto en la zona urbana y rural, es necesario que las vías sean adecuadas y que cumplan la normatividad vigente de acuerdo a las necesidades del tránsito y a las necesidades básicas de la población.

En la Provincia de Moyobamba actual capital de la región de San Martin se encuentra a una altura de 860 m.s.n.m, está unida por carreteras con Tarapoto al sureste, Rioja al oeste y Bagua al noroeste. Las carreteras conectan a Moyobamba con la costa del pacifico a través de Bagua y Olmos al norte y Cajamarca al sureste, es una vía nacional de la selva que se conecta con la red vial de nuestro país, el cual trae desarrollo para la economía de nuestra Región de San Martin.

En Moyobamba las vías de acceso a la ciudad y gran parte del casco urbano se encuentran en deterioro constante en el transcurso del tiempo, por motivos del trafico constante que genera la actividad económica, también por falta de mantenimiento que generan desgaste en las propiedades mecánicas del pavimento. Para la población en la actualidad este problema

genera un malestar tanto económico como social, proyectando para el futuro se genere gastos para reconstrucción del pavimento.

Con el objetivo de investigar en las vías que se acomoden a las condiciones que están sometidas, se realiza un estudio de investigación para evaluar la influencia en las propiedades de compresión en el concreto para el pavimento rígido incorporando cenizas de coco con la finalidad de proponer un nuevo diseño con parámetros que permiten mejorar sus propiedades de las vías y por ende los de la población.

Por otro lado, cabe mencionar que a nivel de antecedente a nivel internacional tenemos a J. B., Shamsul y M. N. Mazlee, en su trabajo de investigación titulada. *Desarrollo y propiedades de fibra de coco reforzada con cemento compuesto con la adición de cenizas volantes.* (artículo científico) Universidad de Malasia, escuela de ingeniería de materiales. Concluyo que:En este trabajo una adición del 15% de fibra de coco, se encontró el valor más bajo de densidad (1735 kg/m3) mientras que la observación muestra ambos valores más bajos en contenido de humedad (3.64%) y la absorción de agua (0.79%) relatividad con la fibra de coco reforzado con cemento compuesto. El cemento protegido con un 9% relativo de fibra de coco dio un resultado del ensayo mecánica que se realizó en comparación con otros con valores más altos en resistencia a compresión (58.98 Mpa). Al realizar esta investigación, se descubrió que la fibra de coco se puede utilizar como refuerzo y las cenizas volantes se pueden aplicar como una sustitución de arena en el desarrollo de compuesto verde de fibra de coco. Este crecimiento del contenido de fibra de coco aumentara la resistencia a la compresión y módulo de ruptura hasta una composición óptima (9% en peso de fibra de coco). Para PRAKASH S., GUNASEKARAN K., KALPANA Priya y GANAPATHYRAMASAMY N., en su trabajo de investigacion titulado. *Una investigación experimental sobre el reemplazo parcial de arena por granos cerámicos en hormigón de coco.* (artículo científico). Departamento de ingeniería civil, Tamil Nadu, India 2019. Concluyo que: El reemplazo de los desechos cerámicos se puede optimizar como un agregado fino. Las propiedades de resistencia disminuyeron en comparación con el concreto convencional al reemplazar 10%, 20%,30%, 40% y 50%.

Se realiza un relevo hasta de un 50%, pero un 40% de sustitución es más adecuado para el cambio de agregado fino en la producción del concreto.Si bien al reemplazar la arena del rio por desechos cerámicos puede economizarnos los recursos naturales.

Por medio de la práctica del residuo cerámico, nos da la reducción de costo del proyecto de construcción. De igual manera,PRAKASH R., THENMOZHI R., SUDHARSHAN N. y SUBRAMANIAN C., en su investigación científica titulado. *Hormigón reforzado con fibra que contiene residuos de agregado de cascara de coco, ceniza volantes y fibra de polipropileno.* (artículo científico). Universidad de Antioquia, 2019. Concluyo que:

La potencia de la presión del hormigón CS a los 28 días tiene una elevación ligeramente cuando se agregan fibras de polipropileno. La fuerza de la compresión máxima de 36.8 MPa y 40.4 MPa se obtienen para una adición de fibra de 0.5% a las series CSF y CSP, respectivamente. La resistencia a la flexión del concreto CS aumenta un valor máximo de 30% y 22% para la incorporación de 0.5% de fibra de Polipropeno a las mezclas de CSF y CSP, respectivamente. El hormigón reforzado y agregando la fibra de cascara de coco, con cenizas volantes es adecuado para ser utilizado como un material de construcción sostenible y ecológico en la producción de hormigón estructural. Por otro lado, a nivel nacional cabe mencionar a PASTOR, Hary Hernando, en su trabajo de investigación titulado: *Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto* (tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo – Perú. Concluyó que:Al realizar dichas pruebas del Slump, arrojó un asentamiento de 3”, de acuerdo a lo establecido en el diseño de la mezcla. Por otra parte, Las probetas de ensayo con la incorporación de la ceniza de bagazo de caña de azúcar a los 28 días disminuyó considerablemente la resistencia a la comprensión cuando fue sometida a las pruebas respectivas de comprensión. Así mismo, GODOY, María y GANDARA, Carlos, en su trabajo de investigación. *“El uso de ceniza volante y aditivos en la elaboración del concreto como solución ecológica”*. (artículo científico). Universidad de especialidades Espíritu Santo de Ecuador, 2018. Concluyo que: El uso de los aditivos brinda rendimiento al hormigón, mejorando sus propiedades, siempre y cuando no se utilice en una dosificación mayor al 5 por ciento de la porción de cemento. Al utilizar la ceniza por precipitación electrostática se observa que la dosificación de un hormigón no solo se presenta beneficios para el concreto sino también para el medio ambiente cuando se reemplaza cierto porcentaje.

Cuando se reemplaza el 20 por ciento de la proporción del cemento el concreto presentara mayor resistencia que una mezcla común. Así HUAQUISTO S., en su trabajo de investigación. *"Efecto de la ceniza volante en la resistencia del concreto en condiciones del clima natural"*. (artículo científico). Universidad Nacional del Altiplano de Puno, 2015. Concluyo que: Al añadir el 3% y el 6% al diseño de mezcla este supera la resistencia, siendo favorable el valor medio de este rango; y alcanzan resistencias a la comprensión superior al concreto normal pasado los 28 días. Así mismo, con la incorporación superior del 6% de ceniza esto disminuye la resistencia del diseño de mezcla. En cuanto a nivel local descan a HERNÁNDEZ, Marianelly y RODAS, Royder. En su trabajo de investigación titulada: *Determinación de las propiedades mecánicas del concreto* $F'c = 210k\ /c^2$ *para pavimento, adicionando cenizas de caña de azúcar* (Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil).Universidad Cesar Vallejo. Moyobamba, Perú. 2018. Concluyo que: la incorporación de cenizas de caña de azúcar en el concreto tienden a mejorar las propiedades mecánicas de las mismas; en tal sentido, el esfuerzo de comprensión y flexión de F'c= 210 kg/cm2 ,se logra superar para la utilización de pavimentos rígidos; así mismo, los resultados obtenidos a los 7dias, 14 días y 28 días fue de 173.98 Kg/cm2, 202.27 Kg/cm2 y 241.88 Kg/cm2 respectivamente; el cual se obtiene mayores esfuerzos a la compresión en comparación que la muestra patrón. También BAZAN, Luzbeth y ROJAS, Reynaldo. En su trabajo investigación titulada: *Comportamiento mecánico del concreto f´c = 210 kg/cm2 para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado* (Tesis de pre grado).Universidad Cesar Vallejo. Moyobamba, Perú. 2018. Concluyó que: Las pruebas realizadas de resistencia a la compresión de los especímenes cilíndricos en un tiempo de 28 días de edad fue de 220.29 kg/cm2 para la muestra control, y los resultados de las probetas experimentales fueron de 224.18 kg/cm2, 213.61 kg/cm2, 204.20 kg/cm2 con porcentajes de incorporación del 15%, 25% y 35% de vidrio reciclado respectivamente, el cual se obtuvo mejores resultados con la adhesión del 15%; de la misma manera PINEDO, Diana y VACA, Renzo, en su proyecto de investigación titulado. *Efecto de la fibra de polipropileno en el comportamiento de la mezcla asfáltica en caliente, Trujillo 2018"*. Universidad privada Cesar Vallejo-Trujillo, Perú, 2018. Concluyó que: La fibra de polipropileno tiene la propiedad de envolver los diferentes materiales del pavimento convencional al mezclarse con el asfalto en caliente en porcentajes de 1.4% y 5.3% de cemento asfaltico; también se realizaron evaluaciones a las probetas de

mezclas convencionales, obteniendo perdida de un 4% de material en la muestra G1 y para las probetas con incorporación de 0.5%, 1,5%, 2,5% de polipropileno se tiene una pérdida de 3.17%, 3.04%, 3.36%.en las muestras G2, G3 y G4 respectivamente.

Una de la parte fundamental de todo proceso de investigación son las teorías que refuerzan la investigación el cual menciona que el concreto según el ING. ABANTO (2010) manifestó: "Que el concreto tiene diferentes usos en las construcciones debido a que posee diferentes propiedades que son aprovechadas en los diferentes proyectos de las edificaciones o afines a ellos; en tal sentido, un ingeniero civil es fundamental que conozca los componentes y propiedades para obtener la máxima calidad del concreto" (p. 07). ABANTO, (2010) define al concreto como: El cemento portland, está formado por una aleación de materiales que en cantidades necesarias en su elaboración genera ciertas propiedades determinadas para la resistencia. Así mismo, esta clase de cemento al unirse con el agua reacciona, lo que hace que se unan los diferentes materiales formando una mezcla de material heterogéneo. (pg.11) Para el Reglamento Nacional de Edificaciones E-060 (2016, p.451) menciona que: "la mezcla de cemento portland o otro cemento hidráulico, está conformado por agregado fino, agregado grueso y agua con o sin aditivos." el pavimento según VILLEGAS, (2008) manifestó: "Que es una estructura de varias capas de material que soporta cargas del tránsito vehicular, los cuales los distribuye directamente a las diferentes capas en forma disipada como son: sub base, base, capa de rodamiento para permitir resistir y sobre todo dar seguridad, confort al tránsito." (p.114)El pavimento viene hacer una capa fina que cubre las capas inferiores que son la base para la misma, teniendo como consideración a la pendiente de diseño para el revestimiento del suelo en la que se encuentre las demás capas de material; de esta manera brinda un apoyo a la circulación de personas, vehículos, etc. En tal sentido, debe cumplir la normatividad vigente de diseño de cada país. (TRUJILLO, 2013, p.04)
Su clasificación se establece en torno a su carácter rígido o flexible. La principal diferencia entre ellos es el modo en que se reparten los esfuerzos que reciben por el uso al que están destinados. (TRUJILLO, 2013, p.06).

MELUS, (2018) menciona que: Cualquier capa de un firme está formada por materiales de una única naturaleza o por la combinación de diferentes materiales: áridos, suelos,

conglomerantes y ligantes hidrocarburos. Las capas granulares están formadas exclusivamente por áridos; las estabilizaciones de suelos se componen de un suelo y un ligante o conglomerante; en tercer lugar, los restantes materiales complejos contemplados todos ellos de áridos y de ligante hidrocarbonados (p.23).

Es evidente que las características de una determinada capa va estar determinado por las características de los materiales básicos que la formen. Por eso, no necesita mayor justificación el estudio de dichos materiales básicos. Habiéndose ya abordado en el capítulo anterior las características de los suelos, en este se tratan las de los áridos, los conglomerantes y los ligantes hidrocarbonados (p.23). Cabe mencionar que la clasificación de pavimentos están determinados según los actores como CESPEDES, (2002) Menciono que: la clasificación de los pavimentos se realiza de acuerdo a criterios diferentes y puntos de vista; esto conlleva que hoy en día sea muy difícil una clasificación única. De manera general se menciona un pavimento es todo espacio convencional preparado y aislado de las otras capas en la parte superior con la finalidad de ofrecer comodidad, seguridad sobre todo en la circulación de los diferentes vehículos, personas, etc. (p.31).

Pavimentos flexibles afirma ECHEVARRIA, (2018) menciona: “Se considera a la estructura compuesto por una o carpeta asfáltica, disponiéndose una capa de mezcla de árido y material bituminoso, colocados sobre las demás capa granulares debidamente compactadas”. En tanto que los Pavimentos Rígidos están constituidos fundamentalmente por una capa de concreto hidráulico y de materiales de alta calidad tales como aglomerantes, arena y sobre todo material granular.

Este concreto tiene la propiedad de tener un alto nivel de elasticidad y de elevados esfuerzos mecánicos de resistencia a lo que es sometido, demostrando la eficiencia y la durabilidad del pavimento. También cabe mencionar que este pavimente está compuesto de diferentes capas que a continuación se estudiará (Sánchez, 2002, p.15)

Tabla N°1

Relación entre las roturas de pavimento y el coeficiente de seguridad

Coeficiente de seguridad	Numero de repeticiones del esfuerzo necesarias para producir rotura.
1.3	1500
1.4	3600
1.5	8200
1.6	15500
1.7	27000
1.8	42000
1.9	64000
2.0 o mas de 2	Infinito

Fuente: *Céspedes.*

Los Ensayo de Resistencia a Compresión consiste en someter un cuerpo a la acción de fuerzas opuestas para determinar su resistencia que admite dicho volumen; en tal sentido, este proceso mecánico o físico que se somete un cuerpo son las tensiones a las que es sometido para obtener los esfuerzos (CABRERA,2012, p.23). Así mismo, CIVILGEEKS, define a la resistencia a la compresión como: La compresión de las mezclas de concreto, las cuales son diseñadas de acuerdo a los requerimientos de diseño de una estructura o proyecto de manera que tengan una variedad de propiedades mecánicas y de durabilidad. Esta resistencia es una medida común de desempeño que tiene el material para ser utilizado por los ingenieros al momento de realizar los diseños de edificios y otras estructuras que son sometidos a esfuerzos de manera natural. Los Ensayo de flexión es la resistencia a la flexión del concreto es una forma de medir la capacidad de carga que tiene un concreto al ser sometido a esfuerzos, que mayormente se emplea en las vigas de una edificación para diseñar los refuerzos correspondientes. Este esfuerzo de la resistencia se realiza en el laboratorio a vigas en su sección transversal, cumpliendo los requisitos que la normatividad vigente exige, el cual tiene una luz mínimo de tres veces el espesor. La resistencia a la lexión se expresa como el Módulo de Rotura (MR) en libras por pulgada cuadrada (MPa) y es determinada mediante los métodos de ensayo ASTM C78 (cargada en los puntos tercios) o ASTM C293 (cargada en el punto medio).

Por otro lado, El modulo por rotura se encuentra en estricta relación de las dimensiones de los agregados utilizados para los ensayos y están comprendidos entre el 10% al 20% de la

resistencia a compresión, este resultado se diferencia de acuerdo a una viga cargada en los puntos tercios, que el módulo de Rotura determinado por la viga cargada en el punto medio, en algunas ocasiones tanto como en un 15%. (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS, 2008). También cabe mencionar que la ceniza es el resultado de la combustión de algún material que está compuesto de sustancias inorgánicas que al ser sometido al fuego queda como residuo en forma de polvo en el lugar que ha sido quemado estos materiales (madera, basura, etc.) que en algunos caso el aire lo expulsa en forma de humo; a todo este proceso antes mencionado se realiza para obtener cenizas de diferentes minerales que no arden ni se evaporizan, el cual puede ser más fácil analizarlos de forma detallada cada uno de los componentes.

En la investigación se planteó como problema general ¿Cuál es la Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019? Y sus problemas específicos ¿Qué porcentaje de ceniza de coco se debe añadir al diseño de mezcla del concreto f'c = 210 kg/cm2 en remplazo parcial de la arena gruesa?, ¿Cuál es la resistencia a la compresión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, con respecto al concreto patrón?, ¿Cuál es la resistencia a flexión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, con respecto al concreto patrón? y ¿Cuál es la diferencia en costos entre el diseño de mezcla añadiendo la ceniza de coco y el diseño de mezcla convencional?

Una de las situaciones fundamentales está relacionado con la justificación del estudio de que tiene la presente investigación que busca una alternativa ecológica donde se use materiales orgánicos con propiedades aglomerantes, especialmente en el coco, que es muy fértil en el distrito de Moyobamba, obteniendo así un concreto F'c = 210 kg / cm2 que se pueda emplear en los pavimentos rígidos, incorporando ceniza de coco, logrando incrementando la resistencia del concreto en los pavimentos rígidos, respetando los parámetros mecánicos indicados por la normativa vigente. Un resultado adicional es contribuir al empleo de las cenizas de coco que, debido a su producción en grandes

cantidades, a menudo se desecha y se quema. Se vuelve a recalcar que la pavimentación en la ciudad de Moyobamba no es la adecuada o simplemente por el tiempo de fabricación, está en un deterioro constante. Este estudio de investigación es referido al mejoramiento del concreto utilizando el endocarpio del coco como materia prima, y definimos a la ceniza de este producto como agente que proporcionará mejoras al concreto y que dicha afirmación, será comprobada en el desarrollo de la investigación en la ciudad de Moyobamba. En la actualidad en la región de San Martín y en especial en la provincia de Moyobamba no cuenta con investigaciones sobre el diseño de concreto de pavimentos que se incorporé materiales alternativos de la zona como las cenizas de coco, hay poco interés cuando investigan nuevos materiales para usar en concreto, se rigen por los fabricantes tradicionales de concreto de la provincia. En tal sentido, La investigación tiene una repercusión en el campo de la invención tecnológica y la adquisición de conocimiento que genera estas nuevas investigaciones que contribuirán a la conservación del medio ambiente y contribuirán a la reducción de la contaminación ambiental ocasionado en su gran mayoría por las industrias de cemento. Por lo tanto, el uso de ceniza de coco contribuye al uso de materiales renovables no contaminantes. Otro de los fines de la investigación es va a producir una mejor comprensión del empleo de materiales pusilánimos artificiales en el hormigón. Del mismo modo, las conclusiones del estudio permitirán demostrar que la incorporación de cenizas de coco mejora la comprensión del hormigón en sus propiedades.

Esta investigación tuvo como hipótesis general la Calidad de un pavimento rígido Tendrá mayor resistencia a compresión y flexión, incorporando la ceniza de coco, Moyobamba 2019 y las hipótesis específicas El porcentaje de ceniza de coco que se debe añadir al diseño de mezcla del concreto f’c = 210 kg/cm2 en remplazo parcial de la arena gruesa será del 5%, 10% y 15% respectivamente, La resistencia a la compresión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, será superior con respecto al concreto patrón , La resistencia a flexión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, será mayor con respecto al concreto patrón y El diseño de mezcla con adiciones de ceniza de coco será de menor costo que el diseño de mezcla convencional.

Finalmente una de las partes fundamentales es los objetivos que en la investigación tuvo como general, Establecer la Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019 y específicos a Conocer el porcentaje de ceniza de coco que se debe añadir al diseño de mezcla del concreto f'c = 210 kg/cm2 en remplazo parcial de la arena gruesa, determinar la resistencia a compresión del concreto convencional y con la adición de ceniza de coco a los 7, 14 y 28 días, determinar la resistencia a flexión del concreto convencional y con la adición de ceniza de coco a los 7, 14 y 28 días y elaborar el presupuesto del diseño de mezcla convencional en comparación con el diseño de mezcla añadiendo los porcentajes de la ceniza de coco.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de investigación.

La investigación realiza tiene un enfoque cuantitativo de manera que los conceptos expuestos son verificados con teorías ya resueltas en antiguos proyectos de investigación, pudiendo cuantificar las variables.

Este estudio es el experimental, tiene un modelo que se emplea para el diseño de mezcla añadiendo la ceniza de coco que está registrados en el comité ACI 211.

El diseño de este estudio es el siguiente:

O X1 M1 M2 M3 M4

Dónde:

O=Unidad de análisis.

X=Estimulo

M=Método de variable

2.2. Variables, Operacionalización.

Independiente: Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco.

Dependiente: resistencia a compresión y flexión del concreto

Tabla N°2

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas de medición
Calidad de un pavimento rígido con aplicaciones de ceniza de coco	Las cenizas del endocarpio de coco es un material puzolanico que presentan altos contenidos de silicio y si la quema se realiza bajo un control adecuado con condiciones de temperatura de 350 600 °C , el material molido es muy pusilánimo(CERVANTES,2002, p.55).	Determinar a partir de las propiedades aglomerantes que tiene la ceniza de coco la mezcla óptima para mejorar la resistencia del concreto.	Análisis granulométrico por tamizado Diseño de mezcla añadiendo la ceniza de coco	Agregado grueso Agregado fino	Continua
Resistencia de compresión y flexión al concreto.	Son las propiedades inherentes. Al concreto que le permite estar. utilizado en pavimentos rígidos, que puede variar según la condición Específico para lo que se utiliza(NORMA ASTM C-36)	Los agregados de la cantera awajum. Bajo naranjillo fueron sometidos a diversos ensayos de acuerdo a las NTP, para determinar el diseño de mezcla que, al añadir el porcentaje de ceniza de coco, han sido sometidos a esfuerzos a compresión y flexión.	Resistencia a compresión en los testigos cilíndricos Resistencia a flexión en las vigas	Esfuerzo a compresión Módulo de rotura	Continua

Fuente: Elaboración de los tesistas.

2.3. Población y muestra.

La población de estudio está conformado por 72 probetas de concreto; 36 probetas cilíndricas (0.15 m x 0.30 m.) y 36 probetas cúbicas (0.15m x 0.15m x 0.50m) , las cuales se incorporó el 5%, 10% y 15% de ceniza de coco, las cuales fueron evaluadas a 7, 14 y 28 días respectivamente; en tal sentido, se evaluó a los testigos cilíndricos con ensayos de resistencia a la comprensión y las probetas cúbicas se realiza el ensayo a flexión.

En la provincia de Moyobamba, distrito de Calzada y La provincia de Rioja se obtuvieron el material a incorporar (cenizas de coco) en los diferentes centros de acopio, por otro lado, el diseño de mezcla requiere agregados que se obtuvo de la cantera Awajum - Bajo Naranjillo.

Tabla N° 3

Testigos cilíndricos de concreto

Edad (días)	Número total de testigos cilíndricos				N° de Probetas
	Mezcla patrón	Mezcla 5% Ceniza coco	Mezcla 10% Ceniza coco	Mezcla 15% Ceniza coco	
7	3	3	3	3	36
14	3	3	3	3	
28	3	3	3	3	

Fuente: *Elaboración de los tesistas*

Tabla N° 4

Testigos prismáticos de concreto

Edad (días)	Número total de testigos prismáticos				N° de Probetas
	Mezcla patrón	Mezcla 5% Ceniza coco	Mezcla 10% Ceniza coco	Mezcla 15% Ceniza coco	
7	3	3	3	3	36
14	3	3	3	3	
28	3	3	3	3	

Fuente: *Elaboración de los tesistas*

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica

Observación: se realizó a través de formatos estandarizado por NTP, donde se registran los datos de los diferentes resultados obtenidos en las pruebas que son sometidos los espécimen para obtener análisis confiables posteriormente.

Instrumentos

Los instrumentos empleados fueron los del laboratorio para las diferentes pruebas y ensayos; así mismo, se emplearon formatos estandarizados para el registro de resultados obtenidos de acuerdo a las NTP, entre estas normas tenemos:

La Norma ASTM – 2216) para determina el contenido de humedad.

ASTM: C39-2004. Para determinación da las resistencias a la compresión.

ASTM C33-83. Especificación estándar para agregados para concreto define los requerimientos de granulometría y la calidad de los agregados finos y gruesos para usarse en el concreto.

ASTM C-78. Para determinar la resistencia a la flexión.

Validez.

Los diferentes ensayos y pruebas realizados en la presente investigación se realizaron en el laboratorio de la universidad Cesar Vallejo de la provincia de Moyobamba, ya que cuenta con una logística implementa tanto en equipos de última generación y personal calificado que garantizan resultados confiables que se obtiene en sus instalaciones.

Confiabilidad.

La confiabilidad de los resultados están garantizados por tener un equipamiento moderno de equipos en su laboratorio, ya que cuentan con la certificación respectiva de acuerdo a las normas peruanas exige para su funcionamiento del mismo.

2.5. Métodos de análisis de datos.

Los métodos de análisis empleados en la presente investigación fueron estadísticos que permitió elaborar gráficos, tablas para la presentación de los resultados.

2.6. Aspectos éticos.

Para el desarrollo de la investigación se han respetado los derechos de los autores que se han utilizado para la justificación, antecedentes, marco teórico, entre otras; citados de acuerdo a la norma internacional para ingeniero ISO que apoyan con el sustento de la propuesta planteada.

7

III. RESULTADOS

- **Determinación de la cantidad de materiales que se utilizó para el diseño de F'c=210 kg/cm2 convencional y con incorporación de ceniza de coco**.

Una de las fases importantes es conocer que materiales se van emplear en el diseño de del concreto ya que de ello depende la calidad y durabilidad en el tiempo de un pavimento, en tal sentido conocer las proporciones de cada agregado y el método empleado en el laboratorio fue del comité 211 ACI según la normatividad vigente.

Tabla N° 5

Resultado de Granulometría de los agregados

Características físicas de los agregados		Agregado fino	Agregado grueso
Peso especifico	Grs/cm3	2.67	2.08
Absorción	%	1.27	1.42
Peso unitario suelto	Kg/m3	1541.00	1409
Peso unitario compactado	Kg/m3	1700.00	1591
Tamaño Máximo	Pulg	-	1
Tamaño Máximo nominal	Pulg	-	3/4
Módulo de fineza	-	2.70	-
Contenido de Humedad	%	5.92	1.47

Fuente: *Resultados de los ensayos en laboratorio*

Interpretación.

De acuerdo al resultado de la tabla, se observa que el peso específico de los agregados es de 2.67 y 2.08 gr/cm3 respectivamente. También se obtuvo el contenido de humedad del agregado fino y del agregado grueso fueron de 5,92 % y 1.47% respectivamente, de acuerdo a los diámetros del agregado grueso con dimensión nominal de 3/4'' que se efectuó de acuerdo al diseño de mezcla por el Método ACI 211.

Tabla N° 6

Dosificación de proporciones con adición de ceniza de coco al 5% 10% y 15% en reemplazo parcial de la arena para probetas cilíndricas

Material	Convencional (fc=210kg/cm)	Remplazo Al 5%	Remplazo al 10%	Remplazo al 15%
Cemento(kg)	6.72	6.72	6.72	6.72
Arena (kg)	3.50	3.325	3.150	2.975
Piedra (kg)	22.70	22.70	22.70	22.70
Agua (L)	3.58	3.58	3.58	3.58
Ceniza coco(kg)	0.00	0.175	0.350	0.525

***Fuente**: Diseño de mezcla por el método ACI211*

Interpretación:

Las probetas cilíndricas empleadas tiene un volumen de 0.0055 m3, así mismo, se obtuvo la cantidad de material de cemento, arena, piedra que fue de 6.72 kg, 3.50kg, 22.70kg respectivamente. Por otra parte, se obtuvo la cantidad de ceniza de coco al 5%, 10% y 15% que fue de 0.175 kg, 0.350 kg y 0.525 kg respectivamente, los cuales reemplazaron parcialmente a la arena en cantidades óptimas para el diseño de las probetas de ensayo.

Tabla N° 7

Dosificación de proporciones con adición de ceniza de coco al 5% 10% y 15% en reemplazo parcial de la arena para probetas prismaticas

Material	Convencional (fc=210kg/cm)	Remplazo Al 5%	Remplazo al 10%	Remplazo al 15%
Cemento(kg)	12.76	12.76	12.76	12.76
Arena (kg)	24.26	23.05	21.83	20.621
Piedra (kg)	35.18	35.18	35.18	35.18
Agua (L)	7.16	7.16	7.16	7.16
Ceniza coco(kg)	0.00	1.21	2.42	3.63

***Fuente**: Diseño de mezcla por el método ACI211*

Interpretación:

De acuerdo a los resultados en la tabla, para el diseño de mezcla obtenida, se calculó con respecto al diseño de mezcla de los materiales (agregados finos y gruesos), para las probetas de forma cilíndrica de un volumen de 0.034 m3.obteniendo así una óptima cantidad en kilogramos de los diferentes materiales que está compuesto la mezcla y añadiendo porcentajes de ceniza de coco al peso parcial de la arena gruesa, el cual se obtuvo la cantidad de cemento, arena, piedra, ceniza de coco que fue de 12.76kg, 23.05 kg, 35.18kg y 1.28kg respectivamente a un 5% de incorporación de ceniza de coco.

- **Resultados de los especímenes cilíndricos convencional y con la incorporación de ceniza de coco.**

Tabla N° 8

Rendimientos de los Especímenes cilíndricos convencional y con reemplazo adecuado de la arena gruesa por ceniza de coco en diferente periodo de acuerdo a su resistencia a compresión.

N° de espécimen	Edad (días)	Diámetro (cm)	Área (cm2)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm2)	observaciones
1	7	15.00	176.71	27,630.00	156.35	Convencional
2	**7**	**15.00**	**176.71**	**30,965.00**	**175.23**	5% de ceniza de coco en reemplazo de arena
3	7	15.00	176.71	29,982.00	169.66	10% de ceniza de coco en reemplazo de arena
4	7	15.00	176.71	29,870.00	169.03	15% de ceniza de coco en reemplazo de arena
5	14	15.00	176.71	32,950.00	186.46	Convencional
6	**14**	**15.00**	**176.71**	**34,765.00**	**196.73**	5% de ceniza de coco en reemplazo de arena
7	14	15.00	176.71	33,928.00	191.99	10% de ceniza de coco en reemplazo de arena
8	14	15.00	176.71	33,950.00	192.12	15% de ceniza de coco en reemplazo de arena
9	28	15.00	176.71	38,320.00	216.85	Convencional
10	**28**	**15.00**	**176.71**	**39,122.00**	**221.39**	5% de ceniza de coco en reemplazo de arena
11	28	15.00	176.71	38,578.00	218.31	10% de ceniza de coco en reemplazo de arena
12	28	15.00	176.71	38,370.00	217.13	15% de ceniza de coco en reemplazo de arena

Fuente*:* Resultados del Laboratorio

Interpretación:

Los rendimientos obtenidos de los esfuerzos a compresión que se muestra en la presente tabla 8, correspondiente a las probetas cilíndricas, las cuales fueron sometidas a cargas axiales en el laboratorio de la Universidad, se obtuvo una resistencia de 175.23kg/cm2, 196.73 kg/cm2, 221.39 kg/cm2 respectivamente a los 7, 14 y 28 días con un 5 % de incorporación de cenizas de coco que en comparación con el convencional y con la incorporación del 10% y 15% fue mayor la resistencia.

- **Esfuerzos a flexión del concreto convencional y con incorporación de cenizas de coco en diferentes periodos.**

Tabla N° 9

Resultados del ensayo de esfuerzo a Flexión de Especímenes prismáticos patrón y con reemplazo adecuado de la arena gruesa por ceniza de coco.

N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Edad (Días)	Lect. Pant. (Kg)	Carga Total (kg)	Modulo Rotura (Kg/cm2)	Observaciones
1	50.00	15.18	15.15	7	1785	1771	25.4	Convencional
2	**50.10**	**15.15**	**15.15**	**7**	**2035**	**2021**	**29.1**	5% de ceniza de coco en reemplazo de arena
3	50.00	15.10	15.05	7	1685	1671	24.4	10% de ceniza de coco en reemplazo de arena
4	50.00	15.05	15.05	7	1795	1781	26.1	15% de ceniza de coco en reemplazo de arena
5	50.01	15.15	15.18	14	2019	2005	28.7	Convencional
6	**50.10**	**15.15**	**15.10**	**14**	**2410**	**2394**	**34.7**	5% de ceniza de coco en reemplazo de arena
7	50.10	15.10	15.20	14	1825	1812	26.0	10% de ceniza de coco en reemplazo de arena
8	50.15	15.08	15.10	14	1970	1956	28.5	15% de ceniza de coco en reemplazo de arena
9	50.00	15.20	15.30	28	2305	2290	32.2	Convencional
10	**50.20**	**15.18**	**15.20**	**28**	**2600**	**2584**	**37.0**	5% de ceniza de coco en reemplazo de arena
11	50.15	15.00	15.20	28	2137	2123	30.7	10% de ceniza de coco en reemplazo de arena
12	50.10	15.17	15.05	28	2080	2066	30.1	15% de ceniza de coco en reemplazo de arena

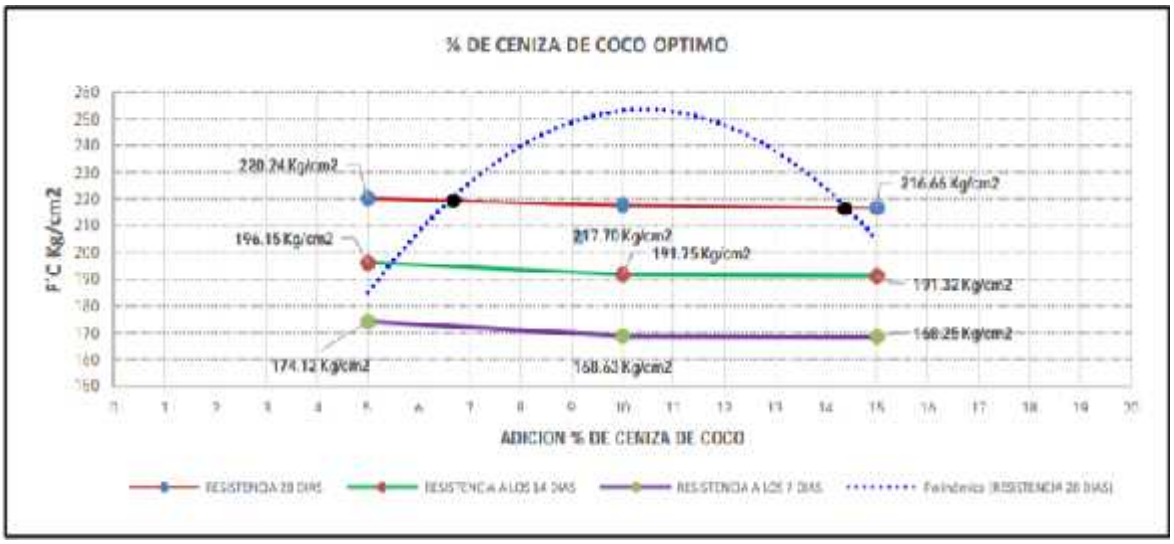
Fuente: Resultados del laboratorio

Interpretación:

De acuerdo a los datos obtenidos que se muestra en la tabla, se determinó la capacidad de resistencia del concreto a flexión de una viga cargada en los tercios de la luz, así dando como resultados de un módulo de ruptura de 29.1 kg/cm2, 34.7 kg/cm2 y 37.00 kg/cm2, a los 7, 14 y 28 días respectivamente con la incorporación de un 5% de cenizas de coco, que en comparación con el convencional y la añadiendo un 10% y 15% de cenizas de coco fue mayor. La rotura de estas vigas no se realizó en la universidad debido a que no cuenta con equipamiento para estas pruebas; en tal sentido, se realizó en un laboratorio externo de la provincia de Yurimaguas por contar con los equipos y el personal calificado para realizar estas pruebas.

Figura 1

Diseño de mezcla ideal con incorporación de ceniza de coco reemplazando la arena gruesa.



Fuente: Realizado por los Tesistas.

Interpretación:

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa la capacidad de resistencia que se tiene a comprensión los 7, 14 y 28 días respectivamente, con la incorporación de cenizas de coco para el concreto que fue sometido a cargas de prueba en el laboratorio. Así mismo,

se observa la variación de resistencia con el transcurrir los días según la gráfica elaborada.

- **Presupuesto de un pavimento rígido convencional con un pavimento rígido añadiendo la ceniza de coco n reemplazo parcial de la arena gruesa.**

Figura 2

Resultado del presupuesto de costo de un pavimento rígido convencional.

S10 Página 1

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0491013 "CALIDAD DE UN PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION, MOYOBAMBA 2019"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO RIGIDO-CONCRETO CONVENCIONAL Fecha presupuesto 04/12/2019

Partida 01.01.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (CONVENCIONAL)

Rendimiento m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por: m3 431.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	22.95	25.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.16	10.38
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	16.39	74.93
						111.54
	Materiales					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6442	70.00	45.09
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4896	60.00	29.38
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.1000	23.50	213.85
0239050000	AGUA	m3		0.1640	5.00	0.82
						289.14
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	111.54	5.58
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.5714	20.00	11.43
						31.30

***Fuente**:* Realizado por los Tesistas.

Interpretación:

Según la figura 2, se observa el costo obtenido para un metro cubico del concreto convencional de pavimento rígido fue de S/.431.98, donde se emplearon materiales, mano de obra y equipos (herramientas manuales, mezcladores de concreto y vibrador de concreto) con sus respectivos cantidades y costos.

Figura 3

Resultado del presupuesto de costo de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco en un 5%.

S10 Página : 1

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0491013 "CALIDAD DE UN PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION, MOYOBAMBA 2019"

Subpresupuesto 007 PAVIMENTO RIGIDO-CONCRETO INCORPORADO LA CENIZA DE COCO Fecha presupuesto 04/12/2019

Partida 01.01.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (INCORP. CENIZA DE COCO)

Rendimiento m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 430.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	22.95	26.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.16	10.38
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	16.39	74.93
						111.54
	Materiales					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6442	70.00	45.09
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4651	60.00	27.91
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.1000	23.50	213.85
0229010103	CENIZA DE COCO	kg		0.0245	2.00	0.05
0239050000	AGUA	m3		0.1640	5.00	0.82
						287.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	111.54	5.58
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.5714	20.00	11.43
						31.30

Fuente: Realizado por los Tesistas.

Interpretación:

Según la figura 3, se observa el costo que 1m3 de pavimento rígido con incorporación del 5% de ceniza de coco fue de S/.430.56; en tal sentido, se puede afirmar que usando los mismos materiales, pero reemplazando las cenizas de coco por la arena gruesa el costos que se obtiene fue de un sol menos que del concreto convencional, esto tiene una gran relevancia en grandes cantidades la disminución en costos es significativo.

IV. DISCUSIÓN.

PASTOR, Hary, en su investigación considero que al realizar dichas pruebas de asentamiento o Slump, las mezclas testeadas arrojaron el asentamiento deseado de 3”, tal como se estableció en el diseño de mezcla, este investigador considero a la ceniza como un aditivo al añadir a la mezcla; sin embargo, en la investigación realizada donde se añadiendo la ceniza de coco en un 5% 10% y 15% para la sustitución parcial de la arena gruesa tuvo más consistencia llegando a las 3”, sin embargo para el investigador deduce que en las pruebas realizadas a los 28 días, disminuyo la resistencia a compresión, no obstante en nuestros resultados de compresión a los 28 días nuestro concreto con adición del 5% aumento la resistencia.

PRAKASH S., GUNASEKARAN K., KALPANA Priya y GANAPATHYRAMASAMY N., en su investigación determinaron que el reemplazo de los desechos cerámicos se puede optimizar como un agregado fino, además afirman que las propiedades de resistencia disminuyeron en comparación con el concreto convencional al reemplazar 10%, 20%,30%, 40% y 50%, dicha afirmación se puede corroborar con nuestra investigación ya que existió una disminución en la resistencia al reemplazar cada vez más el porcentaje de agregado fino.

J. B., Shamsul y M. N. Mazlee, concluye que, al realizar esta investigación, se descubrió que la fibra de coco se puede utilizar como refuerzo y las cenizas volantes se pueden aplicar como una sustitución de arena en el desarrollo de compuesto verde a base de fibra de coco, nuestra investigación sigue el mismo patrón ya que la ceniza de coco agregado en porcentajes bajos demostró obtener en nuestras probetas una mayor resistencia a la flexión.

GODOY, María y GANDARA, Carlos, concluyeron, El uso de los aditivos brinda rendimiento al hormigón, mejorando sus propiedades, siempre y cuando no se utilice en una dosificación mayor al 5 por ciento de la porción de cemento, al comprar estos resultados con nuestra investigación la mejor resistencia se generó al agregar hasta el 5% de ceniza de coco, en los demás porcentajes se observó una disminución notoria en la resistencia, por

otro no coincidimos con la afirmación de los investigadores cuando mencionan que al reemplazar el 20% de la proporción del cemento el concreto presentara mayor resistencia que una mezcla común, ya que nuestros ensayos demostraron una disminución en la resistencia.

HUAQUISTO S., en su investigación concluye que Al añadir el 3% y el 6% al diseño de mezcla este supera la resistencia, siendo favorable el valor medio de este rango; y en comparación pasado los 28 días obtiene mayor resistencias que un concreto normal además con una incorporación superior del 6% de ceniza disminuye la resistencia del diseño de mezcla, corroborando también de esta forma nuestros resultados que aumentando más del 5% de ceniza de coco disminuye la resistencia del concreto.

V. CONCLUSIONES.

1. Se logró Establecer la Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco, de acuerdo con los resultados del laboratorio obteniendo 221.39 kg/cm2 de esfuerzo a la comprensión y a flexión el módulo de ruptura es de 37 kg/cm2 en un periodo de 28 días, con la incorporación del 5% de cenizas de coco, En tal sentido, la calidad del pavimento rígido con ceniza de coco es superior al convencional.

2. Los resultados recolectados en el ensayo de resistencia a compresión de las probetas cilíndricas a los 28 días para el concreto convencional obtuvo un 216.85 kg/cm2, para el concreto añadido el 5% de ceniza de coco se obtuvo un 221.39 kg/m2, para el concreto con adición del 10% de ceniza de coco se obtuvo un 218.31 kg/m2 y para el concreto con adición del 15% de ceniza de coco se obtuvo un 217.13 kg/cm2, en reemplazo parcial del peso de la arena gruesa obteniendo un mejor resultado con la adición del 5%

3. Para los resultados del ensayo de resistencia a flexión del concreto en la vigas simplemente apoyadas en los dos tercios del tramo, a los 28 días para el concreto convencional se obtuvieron un 32.20 kg/cm2, y con la incorporación de ceniza de coco del 5%, 10% y 15%, se obtuvieron 37.00 kg/cm2, 30.7 kg/cm2 y 30.1 kg/cm2 respectivamente , en este caso para el reemplazo parcial del peso de la arena gruesa se obtuvo en un 5% manteniendo así la resistencia esperada en el ensayo de vigas.

4. Para los resultados de los costos unitarios que obtuvimos comparando un pavimento rígido convencional con un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco concluimos que la diferencia de precio es un total 1.42 soles, obteniendo que un pavimento convencional tiene el precio de 431.98 soles y con adición de ceniza un total de 430.56 soles.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los investigadores que optan por tomar este estudio de investigación como referencias, realicen sus estudios tomando en cuenta la normativa ACI 211 para su diseño de mezcla ideal cumpliendo con los procesos respectivos a dichos resultados y además teniendo en cuenta las características físicas de los agregados a emplearse en el proceso.

2. Se recomienda a las personas que realizan este tipo de investigación con adición de materiales puzolánicos como viene hacer las cenizas y materiales orgánicos, tener en cuenta que a un mayor porcentaje de ceniza disminuirá las propiedades de resistencia tanto en compresión como en flexión, pero es necesario buscar un adecuado porcentaje de adición de ceniza para cumplir los parámetros de resistencia.
3. Se recomienda la investigación con diversos materiales que tengas propiedades de aglomeramiento como en este caso las cenizas, por ejemplo, existen materiales como desechos de concretos que se puedan adherir y reforzar las propiedades mecánicas del concreto.

4. La diferencia de costos que varía entre el diseño de mezcla convencional y el diseño de mezcla con adición de coco varia en 1.42 soles en precios unitarios, se recomienda realizar en grandes cantidades como por ejemplo en una obra de gran envergadura para que el ahorro del presupuesto sea favorable.

REFERENCIAS

AGUILAR, Alberto. *Influencia de las adiciones puzolanicas en los morteros de restauración de fábricas de interés histórico- artístico*. (Tesis Doctoral). Escuela técnica superior de arquitectura. Madrid, 2008. Disponible: http://oa.upm.es/264/

ALIQUE, Oscar y RUIZ, Román. *Estudio sobre la aplicabilidad de materiales volcánicos de* carácter *acido procedentes de El Salvador como material de construcción.* (Proyecto fin de carrera) 2015. Disponible: http://www.upv.es/pms2002/Comunicaciones/108_CAMBRONERO.PDF

ASTM C31, C39, C617, C1077, C1231, *Annual book of ASTM Standards libro Anual de normas ASTM, vol 04.02*, AST, West Conshohocken, PA.

ARQ. HERNANDEZ, Uriel. *Comportamiento mecánico y físico del mortero a base de CBCA como árido en aplanados en muros.* (tesis para título de ingeniero). Universidad Veracruzana. República Mexicana, 2011. Disponible: https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/30602

AVILA, Ángel y CABRERA, Marcelo. *Caracterización de la ceniza volcánica del Tungurahua para la fabricación de un aglomerante Cal- puzolana.* (Tesis de Pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador, 2010. Disponible: http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/715

BACH. CALDERON, Luis y BACH. MARTINEZ, Hernán. *Influencia del tamaño de partícula y del* porcentaje *de reemplazo de ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) por cemento portland tipo I sobre la resistencia a la compresión, actividad puzolanica, y reactividad alcali-silice en morteros modificados*. (tesis de pregrado), Universidad Nacional de Trujillo-Perú, 2017. Disponible: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9559/CALDER%C3%93N%20PEL%C3%81EZ%20%20Luis%20Fernando%3B%20MART%C3%8DNEZ%20CABRERA%20%20Sara%20Isabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BACH. MERCADO, Wilmer y BACH. QUISPE, Walter. *Influencia de la adición de fibras de acero en el* concreto *empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga- Ayacucho.* (tesis para título para ingeniero civil), Universidad Nacional de Huancavelica, 2014.Disponible: http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/239/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BOUZOUBAA, M. *Mechanical properties and durability of concrete made with high-volume fly ash blended cements using a coarse fly ash Original Research*. Cementand Concrete Research, 2018. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/222522337_Mechanical_Properties_and_Durability_of_Concrete_Made_with_High-Volume_Fly_Ash_Blended_Cements_Using_a_Coarse_Fly_Ash

BURGOS, Dany, ANGULO, D. y MEJIA DE GUTIERREZ, R. *Durabilidad de morteros adicionados con cenizas centrales térmicas de alto contenido de carbón*. Universidad del Valle. Cali, Colombia, pp. 61-70. 2018. Disponible: https://es.scribd.com/document/397280603/Document-2

CABO, Manuel. *Ladrillo ecológico como material sostenible para la construcción.* Universidad Pública de Navarra. España,2011.Disponible: http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/4504/577656.pdf?sequence=1

CALVO, Benjamín, ESTEVEZ, Esteban y COSTAFREDA, Juan. *Estudio de las propiedades puzolanicas de materiales de origen volcánico ubicados en la zona sureste de España.* (Estudio científico). 2017. Disponibles: http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/15530/1/TEG%20Esteban%202005.pdf

COYASAMIN, Orlando. *Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cascara de arroz (cca) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (cbc).* Tesis (Magister en carrera). Ambato, Universidad Técnica de Ambato, Facultad, 2016. Disponible:

https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23482/1/Tesis%201024%20-%20Coyasam%C3%ADn%20Maldonado%20Oscar%20Vinicio.pdf

COVENIN, Roger. Concreto. *Método para la elaboración, curado y ensayo a compresión de cilindros de concreto* (ASTM C31, C39 Y C192). 2002.

CHIMBO, Víctor. *Análisis de la resistencia a la compresión de ladrillos prensados interconectables elaborados de barro, cangahua y puzolana, con adiciones de cemento, cumpliendo la norma ecuatoriana de la construcción (NEC 2015)*. (Tesis para título de ingeniero civil). Universidad técnica de Ambato, Ecuador, 2017. Disponible: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25756

CHOPRA, D., SIDDIQUE, Raul y KUNAL. *"Strength, permeability and microstructure of self- compacting concrete containing rice husk ash". Biosystems Engineerin*, pp. 72- 80.Disponible: https://pdfslide.net/documents/rlmm-2015-v35n2.html

GARCIA, Anabelen. Determinacion *de la Resistencia de la subrasante incorporando cal structural en el suelo limo arcilloso del sector 14 Mollepampa de Cajamarca, 2015.* Tesis (grado de ingeniero civil). Universidad Privada del Norte, 2015.Disponible: http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/7327

GODOY, María y GANDARA, Carlos. *"El uso de ceniza volante y aditivos en la elaboración del concreto como solución ecológica"*. Universidad de especialidades Espíritu Santo de Ecuador, 2018. ISBN:1988-5245 Disponible: https://www.eumed.net/rev/delos/31/maria-godoy2.html

HENDRIKS, C. *Emission reduction of greenhouse gases from the cement industry. Fourth International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies.* Interlaken, August 30-September 2, 1998.Disponible: https://books.google.com.pe/books?id=HWgRvPUgyvQC&pg=PA174&lpg=PA174&dq=HENDRIKS,+C.+Emission+reduction+of+greenhouse+gases+from+the+cement

HUAQUISTO S., en su artículo científico titulado. *"Efecto de la ceniza volante en la resistencia del concreto en condiciones del clima natural"*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, 2015.
Disponible: https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/RCIA/article/view/95

HUAYTA, Jimmy. *inutlilyty comparative after the Resistentia a la compression del concrete traditional y concreto modificado con cal de conches de aback.* (tesis para título de ingeniero), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo- Peru, 2019.

ING. MARTINEZ, Carlos. *Utilización de puzolanas naturales en la elaboración de prefabricados con base cementicia destinados a la construcción de viviendas de bajo costo*. (Tesis para el grado de maestro). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima – Perú. Disponible:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_6c04be837e7ddb5a919ebeb0cc5a7b53

J.B. SHAMSUL, M.N. MAZLEE. *Development and properties of composite cement reinforced coconut fiber with the addition of fly ash.* (artícle scientific).Universiti Malaysia Perlis. Disponible: https://arxiv.org/abs/1705.00179

LENCINAS, Fredd y INCAHUANACO Becker. *Evaluación de mezclas de concreto con adiciones de ceniza de paja de trigo como sustituto en porcentaje del cemento portland puzolanico IP en la zona altiplánica.* (tesis de título de ingeniero civil) Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú, 2017. Disponible: http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3973

M. C. QUERO, Víctor. *Efecto de la ceniza de bagazo de caña y ceniza volante en la trabajabilidad, propiedades mecánicas y durabilidad de concretos ternarios*. (Tesis para obtención del grado de Doctor). Centro de investigación en materiales avanzados, Chihuahua, 2013. Disponible:
https://www.google.com/search?q=M.+C.+QUERO%2C+V%C3%ADctor.+Efecto+de+la+ceniza+de+bagazo+de+ca%C3%B1a+y+ceniza+volante+en+la+trabajabilidad%2

MAROTO, V. *Environmental benefits of producing adsorbents materials from unburned carbón.* The Pennsylvania State Univesity. The Energy Institute and department of energy and geo-environmental engineering. 2016.

MARQUEZ, Jhazmín. *Estabilización del adobe con adición de viruta de eucalipto, Chincha 2018.* (tesis para título de ingeniero), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo-Perú, 2018. Disponible: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27153

MENDOZA, Ana. *Determinación de las propiedades físico- mecánicas de un concreto de fc=210 kg/cm2 con adición de puzolana volcánica en Cajamarca*. (grado de bachiller), Universidad Nacional de Cajamarca-Perú. 2017. Disponible: http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1502

ORDOÑEZ, Luis. Reutilización *de la ceniza de cascara de arroz como material de construcción: valoración y optimización de sus propiedades puzolanas.* (tesis doctoral). Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, 2002. Disponible: https://www.infouniversidad.es/tesis-doctorales/propiedades-de-materiales/reutilizacion-de-la-ceniza-de-cascara-de-arroz-como-material-de-construccion-valorizacion-y-optimizacion-de-sus-propiedades-puzolanicas/

OSPINA, Marcelo, MONZO, Juan, PAYA, José. *Utilización del residuo obtenido en el proceso de combustión de la cascarilla de arroz para la preparación de materiales de construcción de bajo coste con base cementicia*. Universidad Politécnica de España, 2008. Disponible: http://www.redisa.net/doc/artSim2008/tratamiento/A19.pdf

PAREDES MATTA, Elizabeth. *Comportamiento mecánico de las mezclas tipo SMA*. Tesis (título ingeniero civil), lima, Universidad Ricardo Palma, ingeniería, 2009. Disponible: http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/135

PASTOR, Simón. *Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto* (tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo – Perú.

PINEDO, Diana y VACA, Renson, en su proyecto de investigación titulado. *Efecto de la fibra de polipropileno en el comportamiento de la mezcla asfáltica en caliente, Trujillo 2018".*

Universidad privada Cesar Vallejo-Trujillo, Perú, 2018.Disponible: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31856

PRAKASH R., THENMOZHI R., SUDHARSHAN N. y SUBRAMANIAN C., en su artículo científico titulado. *Hormigón reforzado con fibra que contiene residuos de agregado de cascara de coco, ceniza volantes y fibra de polipropileno*. Universidad de Antioquia, 2019. ISSN: 0012-7353. Disponible: https://www.redalyc.org/pdf/496/49615322.pdf

REYES, J., "*Reacción asistida por microondas para la obtención de hidrocarburos a partir de aserrín de* madera". Quito,2013. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1868/1/T-UCE-0008-02.pdf

SANTAELLA, Valencia y SALAMANCA, Raúl. *Comportamiento del concreto con bajos porcentajes de ceniza volante (termopaipa IV) y agua constante*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. Universidad militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, pp. 1-7. 2004. Dsiponible: https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1264

SERRANO, Tomas, BORRACHERO, Victoria y PAYA, Jordi. *Ligthtweight mortars with rice husk: mix desing and properties evaluation.* Pp. 128- 136, Medellin, 2011

SOLANO, Ricardo. *Estudio comparativo de concreto elaborado con puzolana natural y concreto con cementos puzolanicos atlas en la ciudad de Huancayo*. (Para el grado de ingeniero). Huancayo – Perú, 2017.

SUAREZ, Silgado. *Mezclas binarias y ternarias basadas en cenizas centrales térmicas. Influencias* del *activador sobre la formación de fases y resistencias mecánica*. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España, 2010.

STANDARD test method for aggregate. *Standart test method for determining the percentage of fractured particles in coarse aggregate, ASTM D5821-13(2017),* West Conhohocken: ASTM International, 2017.

VANDERLEY, M. *On the* sustainability *of the Concrete. Extended versión of the paper commissioned* by UNEP, journal Industry and Environment, 2009.

VASQUEZ, Raúl y Bach VIGIL, P. *Las cenizas de cascara de arroz; adición puzolanica en cemento y concreto*. Universidad de Piura, Perú, 2000.

YAGUAL, Fabián y SUAREZ, Fausto. *Estudio de la resistencia a la compresión del hormigón con adición de* puzolana *obtenida de la calcinación de residuos del cultivo de maíz producido en la provincia de Santa Elena*. (Tesis de obtención de grado de ingeniero civil). Universidad estatal península de Santa Elena, Ecuador, 2015.

ZAIN, Islam, MAHMUD, F. y JAMIL, M. *"Production of rice husk ash for use in concrete as a supplementary cementitious material"* Contruction and Building Materials, pp. 78-805, 2011.

ANEXOS

Anexo N° 1

Matriz de consistencia

+ de Consistencia.

Título: "Calidad de un Pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a comprensión y Flexión, Moyobamba 2019"

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e instrumentos
Problema general: ¿Cuál es la Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019? **Problemas Específicos:** ✓ ¿Qué porcentaje de ceniza de coco se debe añadir al diseño de mezcla del concreto f'c = 210 kg/cm2 en remplazo parcial de la arena gruesa? ✓ ¿Cuál es la resistencia a la compresión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, con respecto al concreto patrón? ✓ ¿Cuál es la resistencia a flexión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, con respecto al concreto patrón? ✓ ¿Cuál es la diferencia en costos entre el diseño de mezcla añadiendo la ceniza de coco y el diseño de mezcla convencional?	**Objetivo General.** Establecer la Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019. **Objetivos Específicos.** ✓ Conocer el porcentaje de ceniza de coco que se debe añadir al diseño de mezcla del concreto f'c = 210 kg/cm2 en remplazo parcial de la arena gruesa. ✓ Determinar la resistencia a compresión del concreto convencional y con la adición de ceniza de coco a los 7, 14 y 28 días. ✓ Determinar la resistencia a flexión del concreto convencional y con la adición de ceniza de coco a los 7, 14 y 28 días. ✓ Elaborar el presupuesto del diseño de mezcla convencional en comparación con el diseño de mezcla añadiendo los porcentajes de la ceniza de coco.	**Hipótesis general** La Calidad de un pavimento rígido Tendrá mayor resistencia a compresión y flexión, incorporando la ceniza de coco, Moyobamba 2019. **Hipótesis Específicas.** ✓ El porcentaje de ceniza de coco que se debe añadir al diseño de mezcla del concreto f'c = 210 kg/cm2 en remplazo parcial de la arena gruesa será del 5%, 10% y 15% respectivamente. ✓ La resistencia a la compresión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, será superior con respecto al concreto patrón. ✓ La resistencia a flexión que tiene el concreto a los 7, 14 y 28 días con adición de ceniza de coco, será mayor con respecto al concreto patrón. ✓ El diseño de mezcla con adiciones de ceniza de coco será de menor costo que el diseño de mezcla convencional.	**Técnicas** Observación directa en el laboratorio: A través de formatos estandarizados por NTP **Instrumentos.** La Norma ASTM – 2216) con este ensayo se determina el contenido de humedad. ASTM C33-83. Especificación estándar para agregados para concreto define.

Diseño de investigación	Población y Muestra	Variables y dimensiones		
		Variables	**Dimensiones**	
El diseño de este estudio es el siguiente: O X1 M1 M2 M3 M4 Donde: O=Unidad de análisis. X=Estimulo M=Método de variable	La población de estudio está conformado por 72 probetas de concreto; 36 probetas cilíndricas (0.15 m x 0.30 m.) y 36 probetas cúbicas (0.15m x 0.15m x 0.50m) , las cuales se incorporó el 5%, 10% y 15% de ceniza de coco, las cuales fueron evaluadas a 7, 14 y 28 días respectivamente; en tal sentido, se evaluó a los testigos cilíndricos con ensayos de resistencia a la comprensión y las probetas cúbicas se realiza el ensayo a flexión.	Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco.	análisis Granulométrico	ASTM: C39-2004. Este ensayo permite la determinación da las resistencias a la compresión (f'c) de los especímenes cilíndricos de concreto.
			Diseño de Mezcla con la incorporación del 5%, 10% y 15%	
		resistencia a compresión y flexión del concreto		ASTM C-78. Ensayo de resistencia a la flexión**.**

Anexo N° 2

Análisis granulométrico de los agregados gruesos.

Análisis granulométrico de los agregados Finos.

Contenido de Humedad.

Diseño de Mezcla.

PROYECTO	:	**"CALIDAD DE UN PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN, MOYOBAMBA 2019"**
EJECUTA	:	**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**
ESCUELA	:	**INGENIERIA CIVIL**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm^2

I. GENERALIDADES

A solicitud de los tesistas Erick Alberto Chamoli y Toño Johan Paredes Marina se ha procedido a la elaboración del diseño de mezcla del agregado grueso y fino para un pavimento rígido añadiendo cenizas de coco, para el proyecto "Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019" y para ello se ha contado con materiales proporcionados por el solicitante. Se procedió a la recepción de materiales como agregado grueso (piedra chancada de 3/4") y agregado fino (arena gruesa), los mismo que han sido analizados y ensayados para determinar las propiedades fisicas , mecánicas de resistencia con la finalidad de realizar el diseño solicitado para la elaboración del informe técnico final, se ha contado con los resultados de los ensayos de laboratorio (mecánicas y fisicas), cumpliendo con las especificaciones solicitadas por nuestro laboratorio con la finalidad de que el diseño se elabore en base a los requerimientos del proyecto.

II. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Existen estudios donde al diseño de mezcla se le incorporan porcentajes de ceniza de coco para mejorar las propiedades mecánicas del diseño de mezcla para un pavimento rígido; por tanto, el presente informe surge como necesidad de tener un diseño para lo cual se le incorporara ceniza de coco en porcentajes de 5%,10 y 15%, con la finalidad de determinar su resistencia a la compresión y flexión.

III. TRABAJO REALIZADO

Diseño de mezcla de concreto con una resistencia de 210 kg/cm2.

IV. UBICACIÓN

El lugar donde se ha realizado los ensayos a las muestras obtenidas para el respectivo diseño se ubica en el Jr.; san Martin el laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la universidad cesar vallejo-filial Moyobamba.

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

V. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos técnicos que se deben seguir acerca de los materiales ensayados (agregados), resumidos en un diseño de mezcla los mismos que serán

utilizados para el empleo en diversas estructuras según en el proyecto mencionado.

VI. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Materiales para el diseño

Cemento portland tipo I

Peso específico = 3.11 g/cm3

Agregado Fino

Procedencia, Arena Cantera		"NARANJILLO"
Peso específico	=	2.26 g/cm3
Peso Unitario suelto	=	1541.00 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	=	1700.00 Kg/m3
% de absorción	=	1.27 %
Humedad Natural	=	5.92 %
Módulo de fineza	=	2.70

Agregado Grueso

Procedencia, arena cantera	=	"NARANJILLO"
Peso específico	=	2.08 g/cm3
Peso unitario suelto	=	1409.00 kg/m3
Peso unitario compactado	=	15.91.00 kg/m3
%de absorción	=	1.42 %
Humedad natural	=	1.47 %

Diseño de mezcla de 210 kg/cm2 cantera rio Naranjillo

SLUMP REQUERIDO	=	3" a 4"
TAMAÑO MAXIMO AGREGADO	=	¾"
VOLUMEN UNITARIO DE AGUA	=	205.00 L
RELACION a/c	=	0.56
CONTENIDO DE CEMENTO	=	367.12 kg/m3
VOL. AGREGADO GRUESO	=	0.60
PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	=	2%

LABORATORIO DE MEC. SUELOS MOYOBAMBA UCV

Cantidad de Materiales en Volumen (pies3 por saco)

Cemento	=	1 p/Bolsa
Agua	=	22.63 lts
Agregado fino	=	0.52 kg
Agregado grueso	=	3.38 kg
Relación en p3 o bolsa C:A:P	=	1:0.52:3.38

VII. CONCLUSION

Los resultados mostrados son del diseño de mezcla, los cuales se calcularon tomando los parámetros establecidos en el método ACI211, para el concreto f'c = 210 Kg/cm2 los cuales dieron como dosificación C: 1 P3 A:0.52 P:3.38 P3.

VIII. RECOMENDACIONES

Los documentos que se adjuntan a este informe ha sido realizado en el laboratorio teniendo en cuanta las especificaciones técnicas y para realizar el diseño e mezcla con las propiedades correspondientes.

IX. ANEXOS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Tel.: (042) 562300 Anx.: 3118 – Correo: [illegible]

PROYECTO : CALIDAD DE UN PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORARA LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXION , MOYOBAMBA 2019

UBICACIÓN : **Prov : SAN MARTIN** **Dist. : MOYOBAMBA** **Localidad : ---**
SOLICITA :ERICK ALBERTO CHAMOU INUMA Y JOHAN TORO PAREDES MADINA **FECHA : Setiembre de 2019**
MATERIAL :Agregado fino(cantera rio nanergilla)
REALIZADO : LL.CH.M **REVISADO :**
f c = 210 kg/cm²

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO (ARENA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-02)

Peso Inicial Seco. (gr)	2500.00

Malla	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)	Porcentaje Retenido Fracción (%)	Especificaciones Granulo ASTM C-33		Características Físicas	
3/8"	9.5mm	0.00	0.00	0.00	100.00			Diámetro nominal máximo	
N° 4	4.75mm	0.39	0.00	0.00	100.00	[illegible]	[illegible]		
N° 8	2.36mm	0.79	0.00	0.00	100.00	[illegible]	[illegible]	Módulo de finura	[illegible]
N° 16	1.18mm	569.00	22.80	22.80	77.20	[illegible]	[illegible]		
N° 30	0.60mm	1188.00	47.50	70.30	29.70	[illegible]	[illegible]	Peso específico seco (gr/cm³)	[illegible]
N° 50	0.30mm	419.00	16.80	87.10	12.90	[illegible]	[illegible]		
N° 100	0.15mm	0.41	0.00	87.10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Absorción (%)	[illegible]
<N° 100	0.00mm	0.14	[illegible]	87.10	12.90				
								Humedad (%)	[illegible]
								Peso unitario suelto (Kg/m³)	[illegible]
								Peso unitario compact. (Kg/m³)	[illegible]

2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento		Cálculos
1. Peso de arena s.s.s. + frasco +peso del agua	(gr)	919.34
2. Peso de arena s.s.s. + peso de frasco	(gr)	663.10
3. Peso Agua	(gr)	311.28
4. Peso de arena secada al horno + frasco	(gr)	654.82
5. Peso de la frasco N°03	(gr)	163.10
6. Peso de arena secada al horno	(gr)	491.72
7. Peso de arena s.s.s.	(gr)	500.00
8. Volumen del balón	(cm³)	500.00
Resultados		**Cálculos**
9. Peso específico de masa	(gr/cm3)	[illegible]
10. Peso específico de masa superficie	(gr/cm3)	2.71
11. Peso específico aparente	(gr/cm3)	2.77
12. Porcentaje de absorción	(%)	[illegible]

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara. (gr)	23.72
2. Peso Tara + Suelo Húmedo. (gr)	111.12
3. Peso Tara + Suelo Seco. (gr)	104.32
4. Peso Agua. (gr)	4.80
5. Peso Suelo Seco. (gr)	81.10
6. Contenido de Humedad. (%)	5.92

NOTAS

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Tel.: (042) 582200 Anx. 3318 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe

PROYECTO : CALIDAD DE UN PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORARA LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXION , MOYOBAMBA 2019

UBICACION : Distrito de Moyobamba, Provincio de Moyobamba y Departamento de San Martin.

TESISTA : ERICK ALBERTO CHAMOLI INUMA Y JOHAN PAREDES MARINA
MATERIAL : Agregado Grueso (cantera de naranjillo)
Fecha : Setiembre del 2019

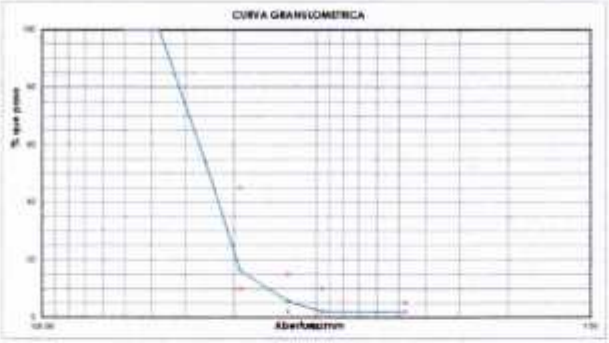
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO.(PIEDRA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-03)

Peso Inicial Seco. [gr]	3000.00

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenid (gr)	Percent.Ret. (%)	Percent.Ret. Acumulado (%)	Percent.Acum. Pasante (%)	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 6		Caracteristicas Fisicas	
2"	50.800				100.0			Diámetro nominal máximo.	3/4"
1 1/2"	37.500	0.0			100.0				
1"	25.400	1378.0	45.9	45.9	54.1			Módulo de finura.	
3/4"	19.050	1131.0	37.7	83.6	16.4				
1/2"	12.700	303.0	10.1	94.4	5.6			Peso específico seco (gr/cc)	2.09
3/8"	9.525	109.0	3.6	98.0	2.0			Absorción (%)	1.82
N° 4	4.760	0.11	0.0	98.0	2.0			Humedad (%)	1.47
Fondo	base	0.00	0.0	98.0	2.0			Peso unitario suelto (Kg/m³)	1409.0
								Peso unitario compactado(Kg/m³)	1591.0



2.0 PESO ESPECIF. Y ABSORC. DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

Procedimiento		Calculos
1. Peso de muestra secada al horno	[gr]	1970.0
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	[gr]	2000.0
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	[gr]	1054.0
Resultados		**Calculos**
4. Peso específico de masa	[gr/cc]	2.09
5. Peso específico de masa superficialmente seca	[gr/cc]	2.11
6. Peso específico aparente	[gr/cc]	2.13
7. Porcentaje de absorción	[%]	1.52

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara. [gr]	25.56
2. Peso Tara + Suelo Húmedo. [gr]	157.32
3. Peso Tara + Suelo Seco. [gr]	155.41
4. Peso Agua. [gr]	1.91
5. Peso Suelo Seco. [gr]	129.85
6. Contenido de Humedad. (%)	1.47

NOTAS

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

PROYECTO : CALIDAD DE UN PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXION , MOYOBAMBA 2019

UBICACIÓN : PROV : Moyobamba DIST :Moyobamba LOCALIDAD :--
SOLICITA : ERICK CHAMOLI INUMA Y JOHAN TOÑO PAREDES MARINA FECHA : setiembre 2019
MATERIAL : Arena Gruesa (Río naranjillo)

REALIZADO : J.J.CH.M REVISADO

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS.

1. PESO UNITARIO DE AGREGADO FINO. (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	5.844	5.812	6.252	6.261
2. Peso molde	[Kg]	1.668	1.668	1.668	1.668
3. Peso del material	[Kg]	4.176	4.144	4.584	4.593
4. Volumen del molde	[m^3]	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m^3]	1547.00	1535.00	1698.00	1701.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m^3]	1541.00		1700.00	

2. PESO UNITARIO DE AGREGADO GRUESO. (NORMA ASTM C 29)

TMN 3/4"

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	17.789	17.670	19.365	19.477
2. Peso molde	[Kg]	4.626	4.626	4.626	4.626
3. Peso del material	[Kg]	13.163	13.044	14.739	14.851
4. Volumen del molde	[m^3]	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
5. Peso Unitario	[Kg/m^3]	1415.00	1403.00	1585.00	1597.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m^3]	1409.00		1591.00	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS	CALIDAD DE UN PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN - MOYOBAMBA 2019
UBICACIÓN	DISTRITO DE MOYOBAMBA PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN
TESISTAS	ERICK ALBERTO CHAMEL'I NUMA Y JOHAN TORÉ PINEDES MARISA
CANTERAS	RÍO HARAMULLO
FECHA	SETIEMBRE DEL 2019

F´c DISEÑO = 210 kg/cm2
F´ Suministrado = 90 kg/cm2
R. Promedio = 280 kg/cm2

CEMENTO
PORTLAND ASTM TIPO I - PACASMAYO
PESO ESPECÍFICO: 3.11 PESO UNITARIO: 1500 kg/m3
AGUA
AGUA POTABLE PÚBLICA - MOYOBAMBA

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

PROCEDENCIA	CANTERA RÍO HARAMULLO
% DE HUMEDAD NATURAL	5.81 %
PESO ESPECÍFICO	2.41 gr/cm3
% DE ABSORCIÓN	4.27 %
PESO UNITARIO SUELTO	1641 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	1750 kg/m3
MÓDULO DE FINEZA	3.7

PROCEDENCIA	CANTERA RÍO HARAMULLO
TAMAÑO MÁXIMO	1"
TAMAÑO MÁX. NOMINAL	3/4"
% DE HUMEDAD NATURAL	1.47 %
PESO ESPECÍFICO	2.66 gr/cm3
% DE ABSORCIÓN	1.42 %
PESO UNITARIO SUELTO	1404 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	1551 kg/m3

1.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO
f´cr= 280 kg/cm2

2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)
2" - 4" - Plástica

3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL
TMN: 3/4"

4.- CÁLCULO DEL AGUA (TABLA 2)
Agua = 205.00 lt/m3

5.- CONTENIDO DE AIRE (TABLA 3)
Aire: 2.00 %

6.- CÁLCULO DE LA RELACIÓN A/C (TABLA 4)
Rel. A/C = 0.64

7.- CÁLCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD
No usado

8.- FACTOR CEMENTO
320.31 kg/m3

9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5)
A. Grueso: 1228.07 kg/m3

10.- CÁLCULO DEL AGREGADO FINO
Agua 0.21 m3
Aire 0.020 m3
Cemento 0.101 m3
A. Grueso 0.395 m3
0.682 m3

Volumen Fino: 0.318 m3
Peso Agregado Fino: 790.71 kg/m3

11.- PROPORCIÓN INICIAL
Cemento: 320.31 kg/m3
Agua: 205.00 lt/m3
Ag. Grueso: 1228.07 kg/m3
Ag. Fino: 790.71 kg/m3

12.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD
Ag. Grueso: 1243.08 kg/m3
Ag. Fino: 801.41 kg/m3

AGUA
Ag. Fino: 4.24
Ag. Grueso: 3.81

Agua Corr.: 196.96 lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES EN UN LIMBÓN POR HUMEDAD
Cemento 0.240 m3
Agua 0.196 m3
Ag. Grueso 0.882 m3
Ag. Fino 0.534 m3

13.- PROPORCIÓN FINAL
Cemento: 320.31 kg/m3
Agua: 196.96 lt/m3
Ag. Grueso: 1243.08 kg/m3
Ag. Fino: 801.41 kg/m3

14.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)

Cemento	1.00	Bolsa
Agua	27.50	Lts
Ag. Grueso	3.88	Kg
Ag. Fino	2.50	Kg

15.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN
CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA)
Cemento 42.50
Ag. Grueso 142.65
Ag. Fino 22.10

PESO UNITARIO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS
Ag. Fino: 46.23 kg/m3
Ag. Grueso: 45.49 kg/m3

DOSIFICACIÓN PARA UNA P.V. = 1 M3 DIÁMETRO

PROPORCIÓN EN PS			MATERIALES PARA UNA PVC DE 1 M3 (KG)		
CEMENTO	42.50	kgf	CEMENTO	7	kgf
A. GRUESO	3.88	P3	A. GRUESO	0.02	kgf/pie
A. FINO	2.50	P3	A. FINO	0.02	kgf/pie
AGUA	27.50	lts	AGUA	27.50	lts
SLUMP	2" - 4"		SLUMP	2" - 4"	

CÁLCULO EN PROBETAS

Diámetro 15.24 cm
Altura 30.48 cm
Área 182.66 cm2
Volumen (cm3) 5568.06 cm3
Volumen (m3) 0.00557 m3
Desperdicio 10.00 %
Desperdicio 1.10

CANTIDAD DE PROBETAS: 3

CEMENTO	0.20	kg
AGUA	0.08	lt
A. GRUESO	0.14	kg
A. FINO	0.08	kg

Anexo N° 3

Mapa de ubicación de la cantera.

Panel fotografico de los materiales.

Panel fotografico de los ensayos de laboratorio.

Resultados de esfuerzos a la comprensión

- UBICACION DE LA CANTERA DONDE FUE EXTRAIDA EL MATERIAL.

- Recopilación del agregado fino y grueso de la cantera de Awajún

- Ensayo para determinar le peso específico y contenido de humedad.

- Determinación del peso unitario del agregado grueso

- Ensayo de tamizado de agregado fino. AASHTO T87-70

- Ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso ASTM C-128

- Obtención de la ceniza del endocarpio o concha de coco.

- Determinacion de granulometria para saturacion.

- Ensayo de analisis granulometrico por tamizado.

- Diseño de mezcla según la normativa ACI-211 y la prueba slump

- Moldes de 50cm x 15cm x 15cm, para los ensayos de flexión según normativa MTC E-709

- Moldes de 6" x 12", para los ensayos a compresión según normativa ASTM C-39

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jchacayan@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

TESIS	: "CALIDAD DE UN PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION, MOYOBAMBA2019"	CERTIFICADO	: N° 005
SOLICITANTE	: ERICK ALBERTO CHAMOLI INUMA Y TOÑO JOHAN PAREDES MARINA	HECHO POR	: TNC J.I.CH.M
LUGAR	: MOYOBAMBA	SUPERVISADO POR	: TNC J.I.CH.M
ESTRUCTURA	: VARIOS	LUGAR DE EJECUCIÓN	: CAMPUS UNIVERSITARIO
RESISTENCIA	: F'C210 Kg/cm2	FECHA	: 07/12/2019
		HORA	:

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE EXTRACCIÓN DE MOLDES	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m³)	CARGA (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	F'C DISEÑO (kg/cm²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
1.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	02-11-19	7.00	NE	15.00	2.36	27,288.00	176.71	154.42	210	73.63		b
2.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	02-11-19	7.00	NE	15.00	2.32	27,630.00	176.71	156.35	210	74.45	74.11 ✓	a
3.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	02-11-19	7.00	NE	15.00	2.32	27,590.00	176.71	156.12	210	74.35		d
4.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	09-11-19	14.00	NE	15.00	2.35	32,950.00	176.71	186.49	210	88.79		d
5.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	09-11-19	14.00	NE	15.00	2.32	32,488.00	176.71	183.84	210	87.64	88.39 ✓	d
6.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	09-11-19	14.00	NE	15.00	2.34	32,850.00	176.71	185.89	210	88.52		a
7.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	23-11-19	28.00	NE	15.00	2.40	38,100.00	176.71	215.64	210	102.63		a
8.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	23-11-19	28.00	NE	15.00	2.37	38,320.00	176.71	216.85	210	103.26	102.89 ✓	a
9.00	CONCRETO CONVENCIONAL	26-10-19	23-11-19	28.00	NE	15.00	2.29	38,170.00	176.71	216.00	210	102.86		a

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neoprene

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210Kg/cm²

4.- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

TIPO DE FRACTURA

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CALCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jchacayan@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

CERTIFICADO : N° 006

TESIS : "CALIDAD DE UN PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION, MOYOBAMBA2019"

SOLICITANTE : ERICK ALBERTO CHAMOLI INUMA Y TOÑO JOHAN PAREDES MARINA

LUGAR : MOYOBAMBA

ESTRUCTURA : VARIOS

RESISTENCI : F'C 210Kg/cm2

HECHO POR : TNC J.I.CH.R

SUPERVISADO POR : TNC J.I.CH.R

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

FECHA : 07/12/2019

HORA :

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (Kg/m³)	CARGA Kg-f	AREA (cm²)	RESISTENCIA (Kg/cm²)	F'C DISEÑO (Kg/cm²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
1.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	02-11-19	7.00	NE	15.00	2.41	30,563.00	176.71	172.95	210	82.36		e
2.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	02-11-19	7.00	NE	15.00	2.35	30,782.00	176.71	174.19	210	82.95	82.82	e
3.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	02-11-19	7.00	NE	15.00	2.38	30,965.00	176.71	175.23	210	83.44		b
4.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	09-11-19	14.00	NE	15.00	2.40	34,628.00	176.71	195.95	210	93.31		b
5.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	09-11-19	14.00	NE	15.00	2.41	34,786.00	176.71	196.73	210	93.68	93.40	d
6.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	09-11-19	14.00	NE	15.00	2.39	34,593.00	176.71	195.76	210	93.22		d
7.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	23-11-19	28.00	NE	15.00	2.37	39,122.00	176.71	221.39	210	105.42		c
8.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	23-11-19	28.00	NE	15.00	2.34	38,888.00	176.71	220.12	210	104.82	104.87	c
9.00	5% DE CENISA DE COCO	26-10-19	23-11-19	28.00	NE	15.00	2.32	38,736.00	176.71	219.20	210	104.38		b

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezas neoprenos

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

TIPO DE FRACTURA

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CALCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jchacaven@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

CERTIFICADO : N° 007

TESIS : "CALIDAD DE UN PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION, MOYOBAMBA2019"

HECHO POR : TNC J.I.CH.M

SOLICITANTE : ERICK ALBERTO CHAMOLI INUMA Y TOÑO JOHAN PAREDES MARINA

SUPERVISADO POR : TNC J.I.CH.M

LUGAR : MOYOBAMBA

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

ESTRUCTURA : VARIOS

FECHA : 07/10/2019

RESISTENCI : F'C210Kg/cm2

HORA :

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (Kg/m³)	CARGA Kgf	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	F'C DISEÑO (kg/cm²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de fractura
1.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.42	29,679.00	176.71	167.95	210	79.98		b
2.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.39	29,682.00	176.71	168.66	210	80.79	80.33	b
3.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.33	29,765.00	176.71	168.44	210	80.21		b
4.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	27-08-17	14.00	NE	15.00	2.38	33,928.00	176.71	191.99	210	91.43		d
5.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	28-08-17	14.00	NE	15.00	2.40	33,845.00	176.71	191.52	210	91.20	91.31	d
6.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	29-08-17	14.00	NE	15.00	2.38	33,883.00	176.71	191.74	210	91.30		c
7.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	29-08-17	28.00	NE	15.00	2.33	38,578.00	176.71	218.31	210	103.96		a
8.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	29-08-17	28.00	NE	15.00	2.30	38,398.00	176.71	217.29	210	103.47	103.67	a
9.00	10% DE CENISA DE COCO	26-10-19	29-08-17	28.00	NE	15.00	2.34	38,436.00	176.71	217.50	210	103.57		e

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezas neoprene

3.- El concreto tiene un f´c de diseño de 210, Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CALCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jchacayan@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

CERTIFICADO : N° 008

TESIS : "CALIDAD DE UN PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO LA CENIZA DE COCO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION, MOYOBAMBA2018"

SOLICITANTE : ERICK ALBERTO CHAMOLI INUMA Y TOÑO JOHAN PAREDES MARINA

LUGAR : MOYOBAMBA

ESTRUCTURA : VARIOS

RESISTENCI : F'C 210 Kg/cm2

HECHO POR : TEC. J.I CH.M

SUPERVISADO POR : TEC. J.I CH.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

FECHA : 07/12/2018

HORA :

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m³)	CARGA Kgf	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	F'C DISEÑO (kg/cm²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de fractura
1.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.42	29,738.00	176.71	168.28	210	80.13		e
2.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.39	29,670.00	176.71	168.03	210	80.48	80.12	d
3.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.33	29,500.00	176.71	167.45	210	79.74		b
4.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	27-08-17	14.00	NE	15.00	2.38	33,780.00	176.71	191.16	210	91.03		e
5.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	28-08-17	14.00	NE	15.00	2.40	33,668.00	176.71	190.89	210	90.91	91.11	c
6.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	29-08-17	14.00	NE	15.00	2.36	33,660.00	176.71	192.12	210	91.49		b
7.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.33	38,270.00	176.71	216.56	210	103.13		b
8.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.30	38,222.00	176.71	216.29	210	103.00	103.17	e
9.00	15% DE CENISA DE COCO	26-10-18	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.34	38,370.00	176.71	217.13	210	103.40		e

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neoprenio

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

TIPO DE FRACTURA

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CALCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

Anexo N° 04

Resultados de esfuerzos a flexión.

Panel fotográfico.

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ
Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.
R.U.C. 10011155931
Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO	: TESIS UCV
SOLICITADO	: TESISTAS UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
EJECUTA	: SERVICIOS GENERALES "WIAL"
DISTRITO	: YURIMAGUAS
PROVINCIA	: ALTO AMAZONAS
REGION	: LORETO

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 Cel. 937407379 Email: serwial@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño: F'C 210 kg/Cm2

Fecha de Fabricación: 20/10/2019 — ING°. Responsable:

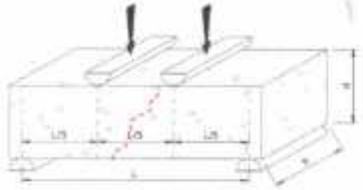
Dimensiones Viga: (1.- 50.00x15.10x15.20)(2.-50.00x15.22x15.14)(3.-50.00x15.18x15.15) — Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV — Asentamiento : 3" - 4"

Código : Patrón — Registro : — Mr Diseño: 32 kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Espécimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Km)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
01	50.00	15.10	15.20	27/10/2019	27,900.00	7	17.10	1744	1730	24.8	77.5
02	50.00	15.22	15.14	27/10/2019	27,850.00	7	17.00	1734	1720	24.7	77.0
03	50.00	15.18	15.15	27/10/2019	27,800.00	7	17.50	1785	1771	25.4	79.4

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vásquez GERENTE PROPIETARIO	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño: F'C 210 kg/Cm2

Fecha de Fabricación: 20/10/2019 — ING°. Responsable:

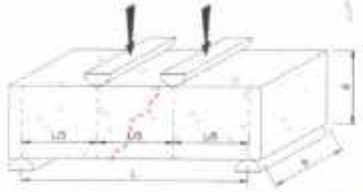
Dimensiones Viga: (1.- 50.01x15.15x15.18)(2.-50.05x15.20x15.09)(3.-50.00x15.10x15.15) — Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV — Asentamiento: 3" - 4"

Código: Patrón — Registro: — Mr Diseño: 22 kg/cm²

N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
04	50.01	15.15	15.18	03/11/2019	27,500.00	14	19.80	2019	2005	26.7	89.7
05	50.05	15.20	15.09	03/11/2019	27,280.00	14	19.10	1948	1934	26.0	87.4
06	50.00	15.10	15.15	03/11/2019	27,820.00	14	19.50	1988	1974	26.5	89.0

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vásquez GERENTE PROPIETARIO	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2

Fecha de Fabricación : 20/10/2019 ING°. Responsable:

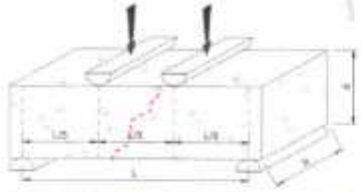
Dimensiones Viga : (1.- 50.00x15.20x15.30)(2.-50.10x15.18x15.15)(3.-50.05x15.14x15.15) Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV Asentamiento : 3" - 4"

Código : Patrón Registro : Mr Diseño: 32 Kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
07	50.00	15.20	15.30	17/11/2019	27,880.00	28	22.60	2305	2290	32.2	100.5
08	50.10	15.18	15.15	17/11/2019	27,500.00	28	22.00	2243	2229	32.0	100.1
09	50.05	15.14	15.15	17/11/2019	27,880.00	28	21.80	2223	2209	31.8	99.4

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vásquez GERENTE PROPIETARIO	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 5% de Cenizas

Fecha de Fabricación : 20/10/2019 — ING°. Responsable:

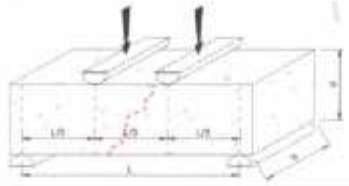
Dimensiones Viga : (1.- 50.10x15.15x15.15)(2.-50.05x15.20x15.14)(3.-50.08x15.18x15.10) — Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV — Asentamiento : 3" - 4"

Codigo : 5% Cenizas — Registro : — Mr Diseño: 32 kg/cm²

N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
01	50.10	15.15	15.15	27/10/2019	27,800.00	7	19.96	2035	2021	29.1	91.0
02	50.05	15.20	15.14	27/10/2019	27,850.00	7	19.80	2019	2005	28.8	90.0
03	50.08	15.18	15.10	27/10/2019	27,500.00	7	19.70	2009	1995	28.9	90.2

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio.

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL"	SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vásquez	Ing. Carlos E. Ramos Chavez
GERENTE PROPIETARIO	INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 0% cenizas

Fecha de Fabricación : 20/10/2019 ING°. Responsable:

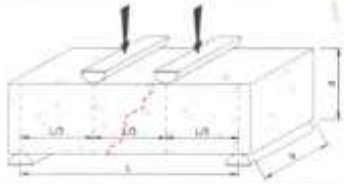
Dimensiones Viga : (1.- 50.10x15.10x15.10)(2.-50.15x15.15x15.15)(3.-50.10x15.10x15.20) Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV Asentamiento : 2" - 4"

Código : 0% Cenizas Registro : Mr Diseño: 32 Kg/cm²

N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (Kg)	Carga Total (Kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
04	50.10	15.15	15.10	03/11/2019	27,500.00	14	23.63	2410	2394	34.7	108.5
05	50.15	15.15	15.15	03/11/2019	27,280.00	14	23.70	2417	2401	34.8	108.0
06	50.10	15.10	15.20	03/11/2019	27,820.00	14	23.50	2396	2381	34.2	106.9

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vasquez	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 8% cenizas

Fecha de Fabricación : 28/10/2019 — INGº. Responsable:

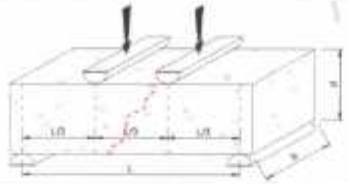
Dimensiones Viga : (1.- 50.20x15.19x15.20)/2.-50.19x15.15x15.15)/2.-50.12x15.50x15.20) — Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV — Asentamiento : 3" - 4"

Código : 8% Cenizas — Registro : — Mr Diseño: 32 — Kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (Kg)	Carga Total (Kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
07	50.20	15.19	15.20	07/11/2019	27,530.00	28	25.50	2600	2584	37.0	115.6
08	50.10	15.15	15.15	07/11/2019	27,500.00	28	25.00	2549	2534	36.5	114.1
09	50.12	15.50	15.20	07/11/2019	27,660.00	28	25.80	2631	2615	36.8	114.4

Edad	Especificaciones Técnicas
7	70 - 80
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vásquez GERENTE PROPIETARIO	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL CIP. 85205

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 10% de Ceniza

Fecha de Fabricación : 21/10/2019 INIS°, Responsable:

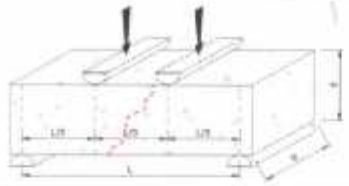
Dimensiones Viga : (L - 50.00x15.10x15.05)(2.-50.30x15.20x15.15)(3.-50.20x15.30x15.10) Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV Asentamiento : 3" - 4"

Código : 10% Ceniza Registro : Mr Diseño: 32 kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
01	50.00	15.10	15.05	28/10/2019	27,340.00	7	16.52	1685	1871	24.4	76.4
02	50.30	15.20	15.15	28/10/2019	27,290.00	7	16.45	1677	1864	24.0	75.0
03	50.20	15.30	15.10	28/10/2019	27,300.00	7	16.35	1667	1854	24.0	74.9

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL"	SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vásquez	Ing. Carlos E. Ramos Chavez
(GERENTE PROPIETARIO)	INGENIERO CIVIL
	CIP. [illegible]

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 10% ceniza

Fecha de Fabricación : 21/10/2019 — ING°. Responsable:

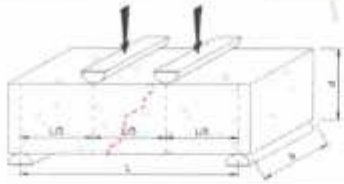
Dimensiones Viga : (1.- 86.10x15.15x15.10)(2.-86.15x15.15x15.15)(3.-86.10x15.10x15.20) — Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV — Asentamiento : 2" - 4"

Código : 10% Ceniza — Registro : — Rf (Diseño): 32 — Kg/cm²

N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (Kg)	Carga Total (Kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
04	50.10	15.15	15.10	04/11/2019	27,380.00	14	17.65	1800	1788	25.9	81.0
05	50.15	15.18	15.15	04/11/2019	27,295.00	14	17.75	1810	1798	25.8	80.8
06	50.10	15.10	15.20	04/11/2019	27,380.00	14	17.90	1825	1812	26.0	81.3

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 89
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vasquez	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 10% ceniza

Fecha de Fabricación : 21/10/2019 ING°. Responsable:

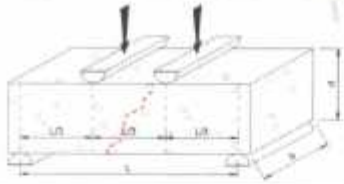
Dimensiones Viga : (1.- 50.15x15.00x15.20)(2.-50.00x15.20x15.15)(3.-50.10x15.17x15.20) Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV Asentamiento : 2" - 4"

Código : 10% Ceniza Registro : Mr Diseño: 32 kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Espectmen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (Kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
07	50.15	15.00	15.20	18/11/2019	27,820.00	28	20.96	2137	2123	30.7	96.0
08	50.00	15.20	15.15	18/11/2019	27,300.00	28	21.00	2141	2127	30.9	95.3
09	50.10	15.17	15.20	18/11/2019	27,380.00	28	21.10	2152	2137	30.5	95.5

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio.

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL"	SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez	Ing. Carlos E. Ramos Chavez
CAPACITADOR PROPIETARIO	INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño: F'C 210 kg/CmZ con 15% de Ceniza

Fecha de Fabricación: 21/10/2019 — ING°. Responsable:

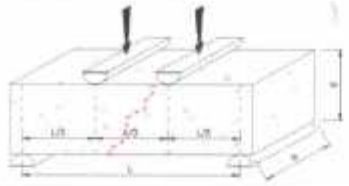
Dimensiones Viga: (T.- 52.00x15.05x15.05)(Z.-52.10x15.10x15.00)(Z.-52.10x15.00x15.00) — Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV — Asentamiento: 2" - 4"

Código: 15% Ceniza — Registro: — Mr Diseño: 32 kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
01	50.00	15.05	15.05	28/10/2019	27,280.00	7	17.60	1795	1781	26.1	81.6
02	52.10	15.10	15.00	28/10/2019	27,290.00	7	17.40	1774	1761	26.0	81.1
03	52.10	15.00	15.00	28/10/2019	27,200.00	7	17.10	1744	1730	25.7	80.3

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vásquez	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL CIP. 102396

LABORATORIO BENITEZ SULLE UCV MOYOBAMBA

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 15% ceniza

Fecha de Fabricación : 21/10/2019 "WIA", Responsable:

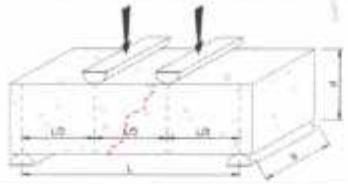
Dimensiones Viga : (1.- 50.15x15.08x15.10)(2.-50.15x15.10x15.15)(3.-50.10x15.10x15.20) Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV Asentamiento : 2" - 4"

Código : 15% Ceniza Registro : Mr Diseño: 32 Kg/cm²

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (K/c)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
04	50.15	15.08	15.10	04/11/2019	27,305.00	14	19.32	1970	1958	28.5	89.2
05	50.15	15.10	15.15	04/11/2019	27,235.00	14	19.30	1968	1954	28.3	88.4
06	50.10	15.10	15.20	04/11/2019	27,265.00	14	19.40	1979	1964	28.2	88.1

Edad	Especificaciones Técnicas
7	70 - 80
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL"	SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vásquez	Ing. Carlos E. Ramos Chavez
GERENTE PROPIETARIO	INGENIERO CIVIL

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

Proyecto: Tesis UCV

Diseño : F'C 210 kg/Cm2 con 15% cenizas

Fecha de Fabricación : 21/10/2019 ING°. Responsable:

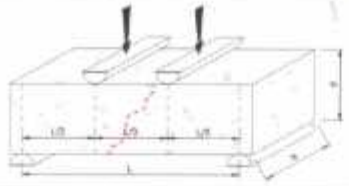
Dimensiones Viga : (1.- 50.15x15.00x15.10)(2.-50.00x15.20x15.15)(3.-50.10x15.17x15.05) Técnico:

Solicitante: Tesistas UCV Abastecimiento : 3" - 4"

Código : 15% Cenizas Ensayo : Mr Diseño: 30 kg/cm²

N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (dias)	Lect. Pantalla (Tn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)
07	50.15	15.00	15.10	18/11/2019	27,520.00	28	20.05	2045	2030	29.8	93.0
08	50.00	15.20	15.15	18/11/2019	27,300.00	28	20.50	2090	2078	29.8	93.0
09	50.10	15.17	15.05	18/11/2019	27,380.00	28	20.40	2080	2066	30.1	94.1

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPOSABLE	VISTO BUENO
SERVICIOS GENERALES "WIAL" Winston Castre Vasquez GERENTE PROPIETARIO	SERVICIOS GENERALES "WIAL" Ing. Carlos E. Ramos Chavez INGENIERO CIVIL CIP- 101496

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

PANEL FOTOGRÁFICO

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vásquez
GERENTE GENERAL

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP: 88285

LABORATORIO DE MEC. SUELOS
UCV
MOYOBAMBA

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vásquez
GERENTE GENERAL

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP: 88496

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ
Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.
R.U.C. 10011155931
Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez
GERENTE CONSULTOR

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 Cel. 937407379 Email: serwial@hotmail.com

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vásquez
GERENTE PROPIETARIO

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP 86-204

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

Anexo N° 5

Certificados de calibración de prensa de flexión

PERUTEST S.A.C

PERUTEST S.A.C
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LF - 180 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

1. Expediente	411-2019
2. Solicitante	**WINSTON CASTRE VASQUEZ**
3. Dirección	Calle Arica 811 - Yurimahuas - Alto Amazonas - Loreto
4. Equipo	**PRENSA DE FLEXION**
Capacidad	30000 kgf
Marca	TECNICAS CP
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	MF-38
Procedencia	PERU
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	HIWEIGH
Modelo	315-X8
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	10 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2019-11-04

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

LABORATORIO DE MEC. SUELOS UCV MOYOBAMBA

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2019-11-08	MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	PERUTEST S.A.C. LABORATORIO PERU

913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz E lote 14 urb Los Olivos
San Martin de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LF - 180 - 2019

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 *"Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza."* - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciónes del cliente.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28 °C	28 °C
Humedad Relativa	66%	66%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisismicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE-272-18

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de ± 2,0 °C.
- El equipo NO CUMPLE con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales, ya que presenta errores mayores a los errores máximos permitidos según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

PERUTEST S.A.C. LABORATORIO PERU